

2871

PCT/JP99/04590

2  
EJV  
9/530008  
日本国特許庁  
PATENT OFFICE  
JAPANESE GOVERNMENT

22.09.99

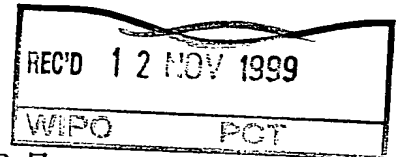
28W

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出願年月日  
Date of Application:

1998年 8月25日



出願番号  
Application Number:

平成10年特許願第238579号

出願人  
Applicant(s):

シチズン時計株式会社

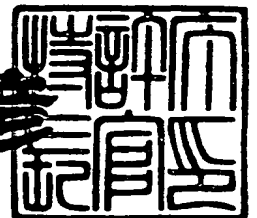
RECEIVED  
SEP 05 2000  
TECHNOLOGY CENTER 2800

PRIORITY  
DOCUMENT  
SUBMITTED OR TRANSMITTED IN  
COMPLIANCE WITH RULE 17.1(a) OR (b)

1999年10月29日

特許庁長官  
Commissioner,  
Patent Office

近藤 隆彦



出証番号 出証特平11-3073428

【書類名】 特許願

【整理番号】 984123

【提出日】 平成10年 8月25日

【あて先】 特許庁長官 伊佐山 建志 殿

【国際特許分類】 G02F 1/133  
G09F 9/35

【発明の名称】 液晶表示装置

【請求項の数】 7

【発明者】

    【住所又は居所】 埼玉県所沢市大字下富字武野 840番地 シチズン時計株式会社 技術研究所内

    【氏名】 金子 靖

【発明者】

    【住所又は居所】 東京都田無市本町6丁目1番12号 シチズン時計株式会社 田無製造所内

    【氏名】 塚田 浩

【特許出願人】

    【識別番号】 000001960

    【氏名又は名称】 シチズン時計株式会社

【代理人】

    【識別番号】 100077517

    【弁理士】

    【氏名又は名称】 石田 敬

    【電話番号】 03-5470-1900

【選任した代理人】

    【識別番号】 100100871

    【弁理士】

    【氏名又は名称】 土屋 繁

【選任した代理人】

【識別番号】 100088269

【弁理士】

【氏名又は名称】 戸田 利雄

【選任した代理人】

【識別番号】 100082898

【弁理士】

【氏名又は名称】 西山 雅也

【選任した代理人】

【識別番号】 100081330

【弁理士】

【氏名又は名称】 樋口 外治

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 036135

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 液晶表示装置

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 第 1 の電極を有する第 1 の基板と第 2 の電極を有する第 2 の基板とを有し、前記第 1 及び第 2 の基板の間に  $180^{\circ} \sim 260^{\circ}$  ツイスト配向しているネマチック液晶層 (24) を挟持してなる液晶素子 (2) と、前記第 1 の基板の外側に設けた第 1 の偏光板 (1) と、前記第 2 の基板の外側に設けた液晶性ポリマー層を有するねじれ位相差板 (3) と、前記ねじれ位相差板の外側に設けた第 2 の偏光板 (4) とを備えた液晶表示装置において、

前記ねじれ位相差板 (3) のねじれ角の方向は、前記液晶素子 (2) のツイスト配向の方向と逆方向であり、かつ前記液晶素子 (2) のツイスト角より  $10^{\circ} \sim 40^{\circ}$  小さいようになっている、ことを特徴とする液晶表示装置。

【請求項 2】 前記第 2 の基板側の配向膜 (23a) の液晶分子配向方向と、前記ねじれ位相差板の下ポリマー (32b) の分子配向方向とのなす角度が  $80^{\circ} \sim 90^{\circ}$  の範囲であり、かつ

前記第 1 の偏光板 (1) の吸収軸と前記第 1 の基板側の配向膜 (23b) の液晶分子配向方向とのなす角度が  $50^{\circ} \sim 60^{\circ}$  の範囲であり、かつ

前記第 2 の偏光板 (4) の吸収軸と前記ねじれ位相板の上ポリマー (32a) の分子配向方向とのなす角度が  $30^{\circ} \sim 40^{\circ}$  の範囲である、ことを特徴とする請求項 1 に記載の液晶表示装置。

【請求項 3】 前記ネマチック液晶層 (24) の複屈折率  $\Delta n$  とその液晶層の厚み  $d$  との積であるリタデーション  $\Delta n d 1$  と、

前記液晶性ポリマー層の複屈折率  $\Delta n$  と液晶性ポリマー層の厚み  $d$  との積であるリタデーション  $\Delta n d 2$  と、の関係が、

$\Delta n d 1$  は、 $0.7 \sim 0.9 \mu m$  であり、かつ、

$\Delta n d 1 - \Delta n d 2 = 0.1 \sim 0.3 \mu m$ 、であることを特徴とする請求項 1 に記載の液晶表示装置。

【請求項 4】 前記第 2 の基板側の配向膜 (23a) の液晶分子配向方向と、前記ねじれ位相差板の下ポリマー (32b) の分子配向方向とのなす角度が 8

0° ～ 90° であり、かつ

前記第 1 の偏光板 (1) の吸収軸と前記第 1 の基板側の配向膜 (23b) の液晶分子配向方向とのなす角度が 50° ～ 60° であり、かつ

前記第 2 の偏光板 (4) の吸収軸と前記ねじれ位相板の上ポリマー (32a) の分子配向方向とのなす角度が 30° ～ 40° であり、

$\Delta n d 1$  は、0.7 ～ 0.9  $\mu m$  であり、かつ、

$\Delta n d 1 - \Delta n d 2 = 0.1 \sim 0.3 \mu m$ 、であり、

ここで、 $\Delta n d 1$  はネマチック液晶層の複屈折率  $\Delta n$  とその液晶層の厚み  $d$  の積のリタデーションであり、 $\Delta n d 2$  は液晶性ポリマー層の複屈折率  $\Delta n$  とその液晶性ポリマー層の厚み  $d$  との積である、

ことを特徴とする請求項 1 に記載の液晶表示装置。

【請求項 5】 前記液晶素子 (4) の優先視角方向を 2 時半あるいは 4 時半あるいは 7 時半あるいは 10 時半のいずれかに設定することを特徴とする請求項 1 ～ 4 のいずれかに記載の液晶表示装置。

【請求項 6】 前記第 2 の偏光板 (4) の吸収軸と前記ねじれ位相板の上ポリマー (32a) の分子配向方向とのなす角度が 30° ～ 40° の範囲であることを利用して、液晶表示装置の製造に際して、前記第 2 の偏光板のフィルムロールと、前記上ポリマーのフィルムロールを同一の流れ方向に重ね合わせて粘着し、目的とする単個の位相差板付き偏光板を製造することを特徴とする請求項 1 ～ 5 のいずれかに記載の液晶表示装置。

【請求項 7】 前記第 2 の偏光板のフィルムロールと、前記上ポリマーのフィルムロールを同一の流れ方向に重ね合わせて巻取り、巻取り後に所定寸法に裁断して前記位相差板付き偏光板を製造することを特徴とする請求項 6 に記載の液晶表示装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は液晶表示装置に関し、特に STN 型の液晶素子とこれに係合する各構成要素について、高画質化のための最適な配置関係を規定した液晶表示装置に関

する。

【0002】

【従来の技術】

例えば、日本特許番号第2674508号（登録日 平成9年7月18日、「液晶装置」）には、第1の偏光板と第2の偏光板の間に、第1の透明電極を持つ第1の基板と第2の透明電極を持つ第2の基板との間にネマチック液晶層を挟持した表示セルと、前記第2の偏光板と前記第2の基板の間に設けた高分子フィルムからなる位相差補正用の光学的異方体と、を配置して構成されたSTN型の液晶装置が開示されている。

【0003】

本例によれば、表示セル（液晶素子に対応）のネマチック液晶層は $120^\circ$ 以上にねじれ配向され、このネマチック液晶層のねじれ角と、その複屈折率 $\Delta n$ と基板間の隙間 $d$ との積であるリタデーション $\Delta n d$ に応じて、光学的異方体のねじれ角と $\Delta n d$ を、所定の条件に設定することにより、液晶素子のオン状態及びオフ状態における表示画面の着色を解消するようにしている。

【0004】

【発明が解決しようとする課題】

しかしながら、この従来例では、ネマチック液晶層のねじれ角と $\Delta n d$ に応じて、光学的異方体（ねじれ位相差板に対応）のねじれ角と $\Delta n d$ を設定するものであり、具体的に、①ねじれ位相差板のねじれ角の方向と液晶素子のツイスト配向の方向との角度関係、②第2の基板側の配向膜の液晶分子配向方向とねじれ位相差板の下ポリマーの分子配向方向との角度関係、③第1の偏光板の吸収軸と第1の基板側の配向膜の液晶分子配向方向との角度関係、④第2の偏光板の吸収軸とねじれ位相板の上ポリマーの分子配向方向との角度関係、⑤ネマチック液晶層の複屈折率とねじれ位相差板の複屈折率との関係、⑥液晶素子の液晶層における優先視角方向、等を具体的に規定していない。

【0005】

従って、本引例では、液晶素子のオン状態及びオフ状態における表示画面の着色を解消する際に、最適な表示品質を得るまでには至っていない。

本発明の目的は、種々の実験で得られた結果に基づき、上記の④から⑥の角度関係を具体的に規定することにより、表示画面の着色を解消し、明るく、高コントラストな画質の液晶表示装置を提供することにある。

#### 【0006】

##### 【課題を解決するための手段】

本発明によれば、第1の電極を有する第1の基板と第2の電極を有する第2の基板とを有し、前記第1及び第2の基板の間に $180^{\circ} \sim 260^{\circ}$ ツイスト配向しているネマチック液晶層を挟持してなる液晶素子と、前記第1の基板の外側に設けた第1の偏光板と、前記第2の基板の外側に設けた液晶性ポリマー層を有するねじれ位相差板と、前記ねじれ位相差板の外側に設けた第2の偏光板とを備えた液晶表示装置において、

前記ねじれ位相差板のねじれ角の方向は、前記液晶素子のツイスト配向の方向と逆方向であり、かつ前記液晶素子のツイスト角より $10^{\circ} \sim 40^{\circ}$ 小さいようになっている、ことを特徴とする。

#### 【0007】

このような構成により、表示画面の着色を解消し、明るく、高コントラストな画質の液晶表示装置を提供することができる。

好ましくは、前記第2の基板側の配向膜の液晶分子配向方向と、前記ねじれ位相差板の下ポリマーの分子配向方向とのなす角度が $80^{\circ} \sim 90^{\circ}$ の範囲であり、かつ前記第1の偏光板の吸収軸と前記第1の基板側の配向膜の液晶分子配向方向とのなす角度が $50^{\circ} \sim 60^{\circ}$ の範囲であり、かつ前記第2の偏光板の吸収軸と前記ねじれ位相差板の上ポリマーの分子配向方向とのなす角度が $30^{\circ} \sim 40^{\circ}$ の範囲である、ことを特徴とする。

#### 【0008】

さらに好ましくは、前記ネマチック液晶層の複屈折率 $\Delta n$ とその液晶層の厚み $d$ との積であるリタデーション $\Delta n d 1$ と、前記液晶性ポリマー層の複屈折率 $\Delta n$ と液晶性ポリマー層の厚み $d$ との積であるリタデーション $\Delta n d 2$ と、の関係が、 $\Delta n d 1$ は、 $0.7 \sim 0.9 \mu m$ であり、かつ、 $\Delta n d 1 - \Delta n d 2 = 0.1 \sim 0.3 \mu m$ 、であることを特徴とする。

## 【0009】

さらに好ましくは、前記液晶素子の優先視角方向を2時半あるいは4時半あるいは7時半あるいは10時半のいずれかに設定するようにしたことを特徴とする。

上述のように規定することにより、表示画面の着色を解消し、明るく、高コントラストな画質の液晶表示装置を提供することができる。

## 【0010】

さらに好ましくは、前記第2の偏光板の吸収軸と前記ねじれ位相板の上ポリマーの分子配向方向とのなす角度が $30^{\circ} \sim 40^{\circ}$ の範囲であることを利用して、液晶表示装置の製造に際して、前記第2の偏光板のフィルムロールと、前記上ポリマーのフィルムロールを同一の流れ方向に重ね合わせて粘着し、目的とする単個の位相差板付き偏光板を製造することを特徴とする。

## 【0011】

さらに好ましくは、前記第2の偏光板のフィルムロールと、前記上ポリマーのフィルムロールを同一の流れ方向に重ね合わせて巻取り、巻取り後に所定寸法に裁断して前記位相差板付き偏光板を製造することを特徴とする。

## 【0012】

## 【発明の実施の形態】

以下に本発明の実施形態を図面にそって説明する。

図1は本発明による液晶表示装置の要部構成図である。図中、1は第1の偏光板、2は液晶素子、3はねじれ位相差板、4は第2の偏光板である。そして、液晶素子2は、液晶層24を挟んで、第1の基板21b及び第2の基板21a、第1の透明電極22b及び第2の透明電極22a、第1の配向膜（下）23b及び第2の配向膜（上）23aで構成される。さらに、本発明に使用するねじれ位相差板3は、下ポリマー32bを覆う透明フィルム基板31b上に形成されたねじれ配向された液晶性ポリマー層と、上ポリマー32aを覆うハードコート層31aとで構成される。

## 【0013】

そして、このねじれ位相差板3は、厚み方向のリタデーションを自由かつ独立



に調整できる特徴があり、本発明はこの特徴を利用して、以下に詳述する種々の実験結果に基づいて上述した最適な角度関係を規定するものである。

図2は、本発明に使用するねじれ位相差板3を用いて、分子配向方向（角度）を種々に変化させて実験1～7を行ったときの角度のデータである。なお、この実験では、3時方向の水平軸（x軸）を0°とし、反時計回りを正、時計回りを負として定義する。このような角度条件のもとで、リタデーションや波長を変化させたときのデータを、後述する図4～図10に示す。

【0014】

また、図3は、図4～図10のデータに基づいて、最終的に良好な表示画質が得られたときの各角度関係を示すデータである。図3において、「最終3」に示す角度関係が最も良質の表示画質が得られ、かつ低コスト化が可能である。

なお、図2及び図3において、「上（第2）偏光板」は図1の第2の偏光板4の吸収軸に対応し、「ねじれ位相差板」は図1のねじれ位相差板3に対応し、「上ポリマー分子」は図1の上ポリマー32aに対応し、「下ポリマー分子」は図1の下ポリマー32bに対応し、「液晶セル」は図1の液晶素子2に対応し、「上液晶分子」は図1の第2の配向膜23aにおける液晶分子に対応し、「下液晶分子」は図1の第1の配向膜23bにおける液晶分子に対応し、「下（第1）偏光板」は図1の第1の偏光板1の吸収軸に対応する。

【0015】

また、図2の実験番号1～7のデータは、図4～図10に記載されたグラフに適用される。即ち、実験番号1→図4、実験番号2→図5、実験番号3→図6、実験番号4→図7、実験番号5→図8、実験番号6→図9、実験番号7→図10、である。さらに、図11は従来使用されてきた位相差板のデータであり、本発明の効果を比較するためのものである。

【0016】

次に、図4～図11について以下に説明する。図4は図2の実験番号1に対応しねじれ位相差板の $\Delta n d$ と透過率の関係を示し、図5は図2の実験番号2に対応しねじれ位相差板の $\Delta n d$ と透過率の関係を示し、図6は図2の実験番号3に対応し上偏光板の配置角度の関係を示し、図7は図2の実験番号4に対応し上偏

光板の配置角度の関係を示す印加電圧対透過率のグラフであり、図8は図2の実験番号5に対応し下偏光板の配置角度の関係を示す印加電圧対透過率のグラフであり、図9は図2の実験番号6に対応し上述のデータの結果を示す分光透過率のグラフであり、図10は図2の実験番号7に対応しねじれ位相差板とツイスト角との関係に基づく分光透過率のグラフであり、図11はねじれ位相差板とツイスト角との関係に基づく分光透過率のグラフである。

## 【0017】

なお、以下の説明において、液晶セルは全て $240^\circ$ ツイストで、 $\Delta n d 1$ が $0.84 \mu m$ であり、UPは上(第2)偏光板の吸収軸の角度を示し、LPは下(第1)偏光板の吸収軸の角度を示し、LCPは液晶性ポリマーを示す。

図4は、縦軸に透過率、横軸に液晶性ポリマー層(ねじれ位相差板)のリタレーション $\Delta n d 2$ をとり、UPが $+35^\circ \sim +75^\circ$ で、LPが $-15^\circ$ (固定)における、透過率と $\Delta n d$ の関係を示すグラフである。なお、他の角度は、図2の実験番号1に示すように、上ポリマー分子が $-70^\circ$ 、下ポリマー分子が $+70^\circ$ である。

## 【0018】

図示のように、UPが $75^\circ$ で、 $\Delta n d 2$ が $0.45 \mu m$ 付近で最大輝度(0.248)を示す。

このように、UPが $75^\circ$ 、 $\Delta n d 2$ が $0.45 \mu m$ 付近で最大輝度が得られたが、しかしこの時の分光特性をチェックすると、かなり青い白であり、目視上で好ましくなかった。

## 【0019】

図5は、図4と同様に、縦軸に透過率、横軸に液晶ポリマー層の $\Delta n d 2$ をとり、UPが $+35^\circ \sim +75^\circ$ で、LPが $-15^\circ$ (固定)における、透過率と $\Delta n d$ の関係を示すグラフである。なお、他の角度は、図2の実験番号2に示すように、上ポリマー分子が $-80^\circ$ 、下ポリマー分子が $+60^\circ$ である。

図示のように、UPが $45^\circ$ 及び $55^\circ$ で、 $\Delta n d 2$ が $0.55 \mu m$ 付近で最大輝度(0.258)を示す。

## 【0020】

このように、UPが $45^\circ$  ( $55^\circ$ )、 $\Delta n d$ が $0.55 \mu m$ 付近で最も輝度が明るい、目視上でまだ不十分である。

図6は、縦軸に透過率、横軸に光の波長をとり、UPが $+35^\circ \sim +75^\circ$ で、LPが $-15^\circ$  (固定)で、 $\Delta n d$ が $0.6 \mu m$ における、白の分光特性である。なお、この場合、上ポリマー分子は $-80^\circ$ 、下ポリマー分子は $+60^\circ$ である。図示のように、UPが $+35^\circ$ では長い波長(約 $600 nm$ 付近以上)で高い透過率を示すが、UPが $+75^\circ$ では波長 $500 nm$ 付近で最大透過率を示し、 $500 nm$ 以上で透過率が落ちてくる。このように、白の分光特性(色合い)が大きく変動することになる。しかし、UPが $+45^\circ$  (点線)では波長 $500 nm$ 以上でほぼ一定した高い透過率を示す。即ち、安定した白の色合いを得ることができる。

#### 【0021】

図7は、縦軸に透過率、横軸に印加電圧をとり、UPが $+35^\circ \sim +75^\circ$ で、LPが $-15^\circ$  (固定)で、液晶素子の $\Delta n d$ が $0.6 \mu m$ における、透過率と印加電圧の関係を示すグラフである。なお、この場合、上ポリマー分子は $-80^\circ$ 、下ポリマー分子は $+60^\circ$ である。図示のように、印加電圧が $2 V$ の前後の範囲( $2 v$ からp点以内)では、UPが $+55^\circ$ のとき、液晶素子がオンでの光もれが少なく最もコントラスト(黒の透過率と白の透過率の比)が良好であることが分かる。目視上では、白さを考慮してUP(上偏光板)を $+50^\circ$ に設定した。

#### 【0022】

図8は、縦軸に透過率、横軸に印加電圧をとり、UPが $+50^\circ$  (固定)で、LPが $-5^\circ \sim -25^\circ$ で、 $\Delta n d$ が $0.6 \mu m$ における、透過率と印加電圧の関係を示すグラフである。なお、この場合、上ポリマー分子は $-80^\circ$ 、下ポリマー分子は $+60^\circ$ である。図示のように、LPが小さいと白は明るくなるが、黒も出にくくなることが分かる。従って、LPが $-10^\circ$ 付近で良好となる。

#### 【0023】

図9は、縦軸に透過率、横軸に光の波長をとり、UPが $+50^\circ$  (固定)で、LPが $-10^\circ$  (固定)で、 $\Delta n d$ が $0.6 \mu m$ で、印加電圧をパラメータとし

たときの、透過率と波長の関係を示すグラフである。なお、この場合、上ポリマー分子は $-80^\circ$ 、下ポリマー分子は $+60^\circ$ である。

図示のように、印加電圧を、 $0\text{ v} \sim 2.2\text{ v}$ の範囲で変化させたときの分光特性として、 $0\text{ v}$ でほぼ通常の白となり、 $2.0\text{ v} \sim 2.05\text{ v}$ の範囲で中間調も正常であり、 $2.1 \sim 2.2\text{ v}$ で多少青みを帯びた黒となる（図に矢印で示すように、透過率が完全に0にならないからである）。

#### 【0024】

図10は、縦軸に透過率、横軸に波長をとり、ねじれ位相差板のねじれ角が $+200^\circ$ （上述までの例では $220^\circ$ ）で、UPが $+40^\circ$ （固定）で、LPが $-15^\circ$ （固定）で、液晶素子の $\Delta n d$ が $0.6\text{ }\mu\text{m}$ で、印加電圧をパラメータとしたときの、透過率と波長の関係を示すグラフである。なお、この場合、上ポリマー分子は $-100^\circ$ 、下ポリマー分子は $+60^\circ$ である。

#### 【0025】

図示のように、印加電圧を、 $0\text{ v} \sim 2.2\text{ v}$ の範囲で変化させたときの分光特性として、 $0\text{ v}$ でほぼ通常の白となり、 $2.1 \sim 2.2\text{ v}$ で良好な黒となった（図の矢印で示すように、波長 $500\text{ nm}$ 付近で透過率が完全に0になる）。

図11は、従来の一軸延伸フィルムの位相差板を用いた液晶表示装置において、縦軸に透過率、横軸に波長をとり、印加電圧をパラメータとしたときの透過率と波長の関係を示すグラフである。なお、本図は本出願人にて従来の製品に使用している一軸延伸したポリカーボネートフィルムの位相差板の製品仕様である。しかし、本例では、白（印加電圧 $0\text{ v}$ ）が薄緑であり、中間調（ $2.05\text{ v}$ ）が薄茶色で黒が茶から青になるので、改善が必要であった（図の矢印で示すように透過率が完全の0にならず、黒が残る）。

#### 【0026】

図12～図18は、図4～図10に示す分子配向方向（角度）を模式的に説明する図である。従って、図12は図2の実験番号1に対応し、図13は図2の実験番号2に対応し、図14は図2の実験番号3に対応し、図15は図2の実験番号4に対応し、図16は図2の実験番号5に対応し、図17は図2の実験番号6に対応し、図18は図2の実験番号7に対応する。

## 【0027】

また、図19～図21は、図3に対応するもので、図19は「最終1」に、図20は「最終2」に、図21は「最終3」に、それぞれ対応する。

さらに、図12～図21において、「下偏光板」は図1の第1の偏光板1に対応し、「液晶セル」は図1の液晶素子2に対応し、「位相差板」は図1のねじれ位相差板3に対応し、「上偏光板」は図1の第2の偏光板4に対応する。

## 【0028】

本例では、図示のように、上液晶分子23aと下液晶分子23bの間のツイスト角は $240^\circ$ とした。また、位相差板の上ポリマー分子32aと下ポリマー分子32bの間のねじれ角は $220^\circ$ 又は $210^\circ$ とした。

前述のように、「最終3」が表示画質においても、コスト的にも最適なものとなった。

## 【0029】

図22は、図3に示す「最終1」～「最終3」の角度関係で作製した、 $220^\circ$ ねじれ位相差板を用いた液晶表示装置の画質評価の説明図であり、図23は液晶素子の印加電圧オフ状態での色度図であり、図24は液晶素子の印加電圧オン状態での色度図である。

図22において、各x, y値は、図23及び図24に示す色度図上の値である。図示のように、 $220^\circ$ ねじれ位相差板を用いると、白の色合い(Y値)が改善できるばかりか、中間調も良好となる。目視評価では、さらに視角特性も改善され画質は非常に良好である。また、 $200^\circ$ ねじれ位相差板を用いることでさらにコントラストの改善が可能であり、ねじれ位相差板のねじれ角は $200^\circ \sim 230^\circ$ が良好である。つまり、液晶素子のツイスト角より $10^\circ \sim 40^\circ$ 小さくすることで、コントラストの改善が可能である。一方、ねじれ位相差板のツイスト角をさらに小さくすると逆にコントラストが低下し、好ましくない。なお、位相差板は従来の一軸延伸フィルムを用いた液晶表示装置のもので、図11の特性を持つものである。

## 【0030】

図23は液晶素子の印加電圧オフ状態における液晶層のリタデーション $\Delta n d$

1 の値と色合いの関係を示す。図中、755, 770, 等は、0.755  $\mu\text{m}$ , 0.770  $\mu\text{m}$  等を示す。755 は黄緑の濃い位置であり、770 は黄緑の薄い位置であり、800 及び 840 は白に近い緑がかった黄色の位置であり、900 及び 1000 は黄色がかった白の位置である。

#### 【0031】

図 24 は液晶素子の印加電圧オン状態における液晶層のリタデーション  $\Delta n d$  1 の値と色合いの関係を示す。上述と同様に、図中、770, 800, 等は、0.770  $\mu\text{m}$ , 0.800  $\mu\text{m}$  等を示す。770 及び 800 は青色の中間の位置であり、900 は緑がかった青で白に近い位置であり、1000 は青緑で白に近い位置である。従って、 $\Delta n d$  1 は 0.7 ~ 0.9  $\mu\text{m}$  が好ましい。また、図 4 及び図 5 で説明したように、 $\Delta n d$  1 -  $\Delta n d$  2 は 0.1 ~ 0.3  $\mu\text{m}$  が良好であり、特に 0.2 ~ 0.3  $\mu\text{m}$  が好ましい。

#### 【0032】

図 25 の (A), (B) は従来の上偏光板 (フィルム) の材料取りとねじれ位相差板 (フィルム) の材料取りの問題点を説明する図であり、(C), (D) は本発明の材料取り説明する図である。以下に詳述するように、従来の材料取りでは、ねじれ位相差板と上偏光板との組合せの材料取りにおいて著しい無駄が発生したり、ねじれ位相差板と上偏光板とをロールに巻き取ることができずに、液晶表示装置の部品コストの上昇要因となっていたが、本発明ではねじれ位相差板の材料取りに無駄が生じることなく、ねじれ位相差板と上偏光板とをロールに粘着し巻き取ることができ、その分だけ部品コストを削減することができる。

#### 【0033】

図 25 の (A) は、図 18 のような上偏光板 4 と上ポリマー 32a との配置関係を示している。即ち、矢印 a は上偏光板の吸収軸方向 (即ち、フィルムロールの流れ方向) であり、x 軸に対して +40° 方向である。一方、矢印 b は上ポリマーの分子配向方向 (即ち、フィルムロールの流れ方向) であり、x 軸に対して -100° の方向である。

#### 【0034】

従って、このような吸収軸と配向方向の角度関係を持つ上偏光フィルムのロー

ルとねじれ位相差板フィルムのロールとは同一方向に重ね合わすことができず、重ね合わせるときは (B) に示すように、上偏光フィルムに対して上ポリマーを  $140^\circ$  の角度で傾けて重ね合わせなければならない。従って、個々の表示装置を作製する場合、重ね合わせて裁断するときに材料取りで著しい無駄を生じる。

【0035】

また、(B) は、(A) をさらに詳しく説明する図である。上偏光板 4 と上ポリマー 32 a との配置関係は (A) と同じである。また、同様に、矢印 a はねじれ位相差板の x 軸に対して  $+40^\circ$  方向であり、一方、矢印 b は x 軸に対して  $-100^\circ$  の方向である。ところで、上ポリマーは、図中の角度  $a_1$ ,  $a_2$  で示すように、ねじれ位相差板自体の製造において、フィルムロールの流れ方向 b に対して  $\pm 40^\circ$  の配向方向しか作製することができない。従って、上偏光板と上ポリマーとの間の角度関係が  $140^\circ$  の場合には (B) に示すように傾けて重ね合わせなければならない、上述のように材料取りに著しい無駄を生じていた。

【0036】

本発明は、図 20 及び図 21 に示すように、上偏光板の吸収軸方向と、上ポリマーの分子配向方向との角度差を  $40^\circ$  することで、上ポリマーフィルムの配向方向の  $40^\circ$  (即ち、角度  $a_1$ ,  $a_2$ ) を積極的に利用することにより、上偏光フィルムロールの流れ方向とねじれ位相差板のフィルムロールの流れ方向を同一方向にすることを実現している。

【0037】

即ち、(C) は、図 20 のような上偏光板 4 と上ポリマー 32 a との配置関係を示している。即ち、矢印 a は上偏光板の吸収軸方向であり、x 軸に対して  $-45^\circ$  方向である。一方、矢印 b は上ポリマーの分子配向方向であり、ねじれ位相差板の x 軸に対して上ポリマーの分子配向方向は  $-85^\circ$  の方向である。従って、これらの間の角度差は  $40^\circ$  である。従って、上ポリマーフィルムの配向方向が  $40^\circ$  のロールを使用すれば、上偏光フィルムのロールと、上ポリマーフィルムのロールは同一方向に重ね合わすことができる。

【0038】

さらに、(D) は、図 21 のような上偏光板 4 と上ポリマー 32 a との配置関

係を示している。即ち、矢印 a はねじれ位相差板の x 軸に対して +90° 方向であり、一方、矢印 b はねじれ位相差板の x 軸に対して +50° の方向である。従って、これらの間の角度差は 40° である。従って、上ポリマーの配向方向が 40° のロールを使用すれば、上偏光フィルムのロールと、上ポリマーフィルムのロールは同一方向に重ね合わせることができる。さらに、個々のサイズに切り出す場合にも、直角方向に切断するだけで済むので、ロールをほとんど無駄なく使用でき、さらに低コスト化が可能となる。

### 【0039】

図 26 は図 25 (C), (D) を実際の製造に適用した説明図である。図示のように、上偏光フィルムのロールと上ポリマーフィルムのロールを同一方向に流して重ね合わせて粘着し裁断して単個の位相差板付き偏光板を製造する（点線の①）。もしくは重ね合わせて巻取り、適切な大きさに裁断して位相差板付き偏光板を製造する（実線の②）。これにより材料取りの無駄が大幅に削減され、製品コストの低減に寄与している。

### 【図面の簡単な説明】

#### 【図 1】

本発明を適用する液晶表示装置の要部構成図である。

#### 【図 2】

本発明に使用するねじれ位相差板を用いて、分子配向方向（角度）を種々に変化させて実験番号 1～7 を行ったときの角度のデータである。

#### 【図 3】

後述の図 4～図 10 のデータに基づいて、最終的に良好な表示画質が得られたときの各角度関係を示すデータである。

#### 【図 4】

図 2 の実験番号 1 に対応し、ねじれ位相差板の  $\Delta n d$  と透過率の関係を示すグラフ（その 1）である。

#### 【図 5】

図 2 の実験番号 2 に対応し、ねじれ位相差板の  $\Delta n d$  と透過率の関係を示すグラフ（その 2）である。



【図 6】

図 2 の実験番号 3 に対応し、上偏光板の配置角度の関係を示す分光透過率のグラフ（その 1）である。

【図 7】

図 2 の実験番号 4 に対応し、上偏光板の配置角度の関係を示す印加電圧対透過率のグラフ（その 2）である。

【図 8】

図 2 の実験番号 5 に対応し、下偏光板の配置角度の関係を示す印加電圧対透過率のグラフである。

【図 9】

図 2 の実験番号 6 に対応し、上述のデータの結果を示す分光透過率のグラフである。

【図 10】

図 2 の実験番号 7 に対応し、ねじれ位相差板とツイスト角との関係に基づく分光透過率のグラフ（その 1）である。

【図 11】

ねじれ位相差板とツイスト角との関係に基づく分光透過率のグラフ（その 2）である。

【図 12】

上記の図 2 の実験番号 1 に示す分子配向方向を模式的に説明する図である。

【図 13】

上記の図 2 の実験番号 2 に示す分子配向方向を模式的に説明する図である。

【図 14】

上記の図 2 の実験番号 3 に示す分子配向方向を模式的に説明する図である。

【図 15】

上記の図 2 の実験番号 4 に示す分子配向方向を模式的に説明する図である。

【図 16】

上記の図 2 の実験番号 5 に示す分子配向方向を模式的に説明する図である。

【図 17】

上記の図 2 の実験番号 6 に示す分子配向方向を模式的に説明する図である。

【図 18】

上記の図 2 の実験番号 7 に示す分子配向方向を模式的に説明する図である。

【図 19】

上記の図 3 の「最終 1」に対応する分子配向方向（角度）を模式的に説明する図である。

【図 20】

上記の図 3 の「最終 2」に対応する分子配向方向（角度）を模式的に説明する図である。

【図 21】

上記の図 3 の「最終 3」に対応する分子配向方向（角度）を模式的に説明する図である。

【図 22】

図 3 に示す「最終 1」～「最終 3」の角度関係で作製した液晶表示装置の画質評価の説明図である。

【図 23】

液晶素子の印加電圧オフ状態での色度図である。

【図 24】

液晶素子の印加電圧オン状態での色度図である。

【図 25】

(A), (B) は従来の上偏光板の材料取りとねじれ位相差板の材料取りの問題点を説明する図であり、(C), (D) は本発明の材料取りを説明する図である。

【図 26】

本発明に使用する実際の製造における上偏光板の材料取りとねじれ位相差板の材料取りの説明図である。

【符号の説明】

1 … 第 1 の偏光板

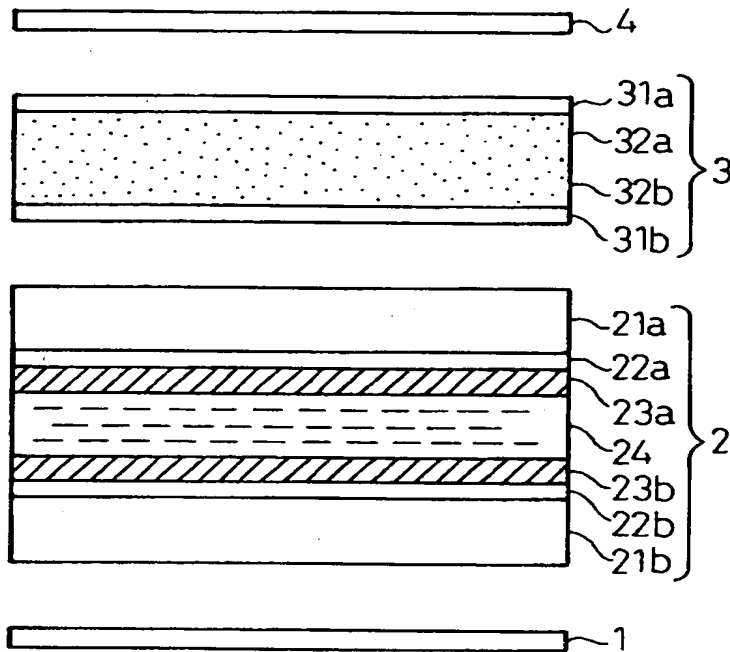
2 … 液晶素子

- 3 …ねじれ位相差板
- 4 …第 2 の偏光板
- 2 1 b …第 1 の基板
- 2 1 a …第 2 の基板
- 2 2 b …第 1 の透明電極
- 2 2 a …第 2 の透明電極
- 2 3 b …第 1 の配向膜（下）
- 2 3 a …第 2 の配向膜（上）
- 2 4 …液晶層
- 3 1 a …ハードコート層
- 3 1 b …透明フィルム基板
- 3 2 a …上ポリマー
- 3 2 b …下ポリマー

【書類名】 図面

【図 1】

図 1



【図2】

図 2

実験番号	1	2	3	4	5	6	7
上(第2)偏光板	+35° ~ +75°	+35° ~ +75°	+35° ~ +75°	+35° ~ +75°	+50°	+50°	+40°
ねじれ	-70°	-80°	-80°	-80°	-80°	-80°	-100°
位相差板	+70°	+60°	+60°	+60°	+60°	+60°	+60°
液晶セル	-30°	-30°	-30°	-30°	-30°	-30°	-30°
	+30°	+30°	+30°	+30°	+30°	+30°	+30°
下(第1)偏光板	-15°	-15°	-15°	-15°	-5° ~ -25°	-10°	-15°

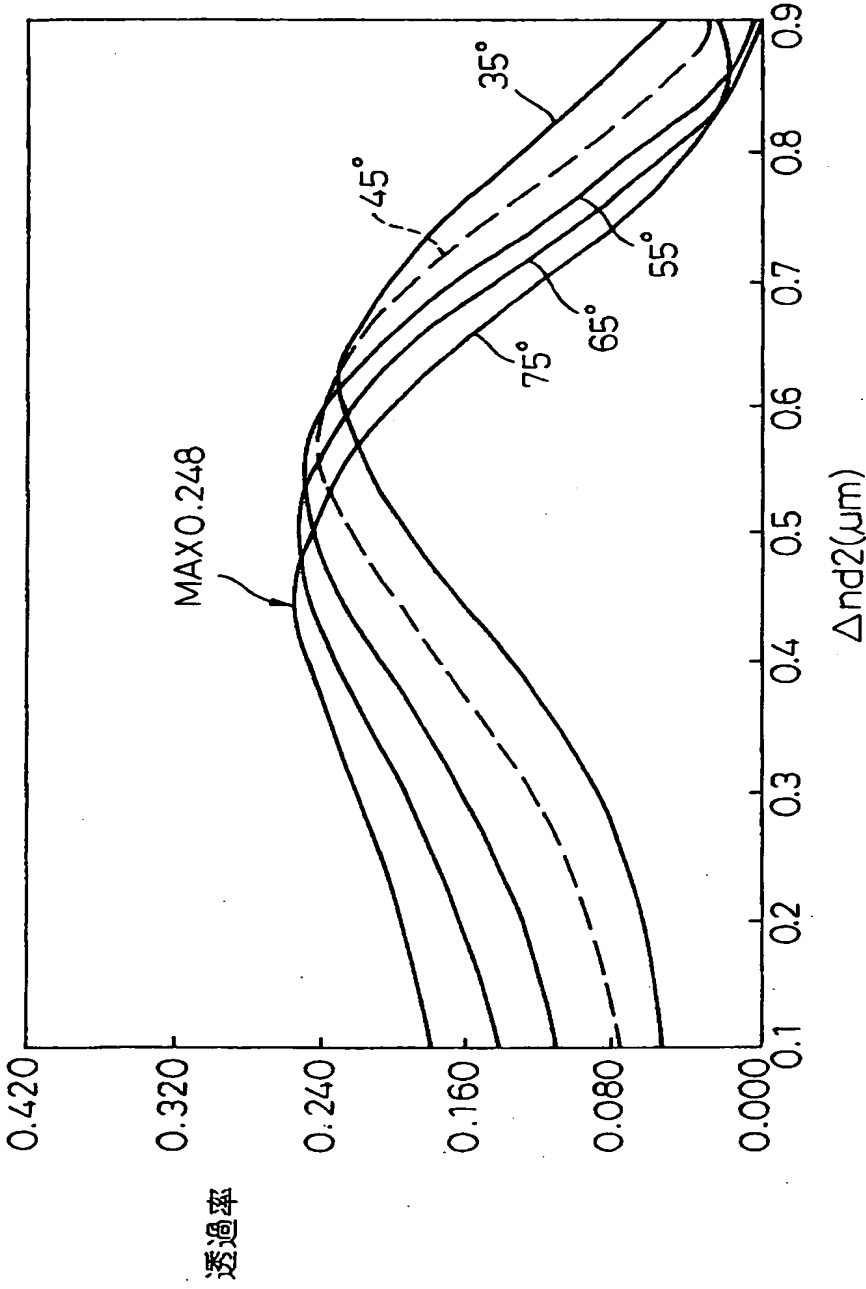
【図 3】

図 3

実験番号		最終 1	最終 2	最終 3
上 (第 2) 偏光板		+45°	-45°	+90°
ねじれ 位相差板	上ポリマー分子	-85°	-85°	+50°
	下ポリマー分子	+55°	+55°	+10°
液晶セル	上液晶分子	-30°	-30°	-75°
	下液晶分子	+30°	+30°	-15°
下 (第 1) 偏光板		-5°	+85°	+40°

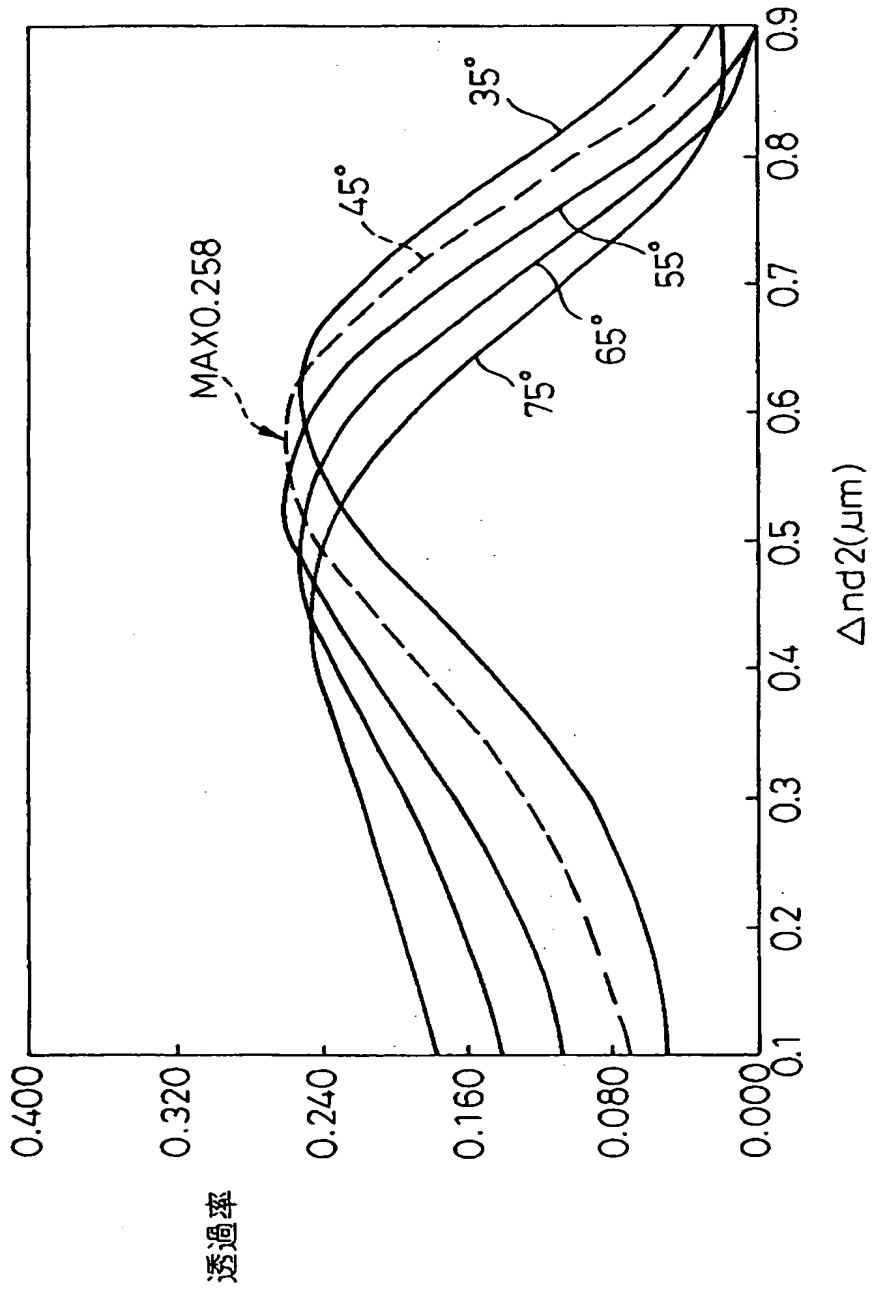
【図 4】

図 4



【図 5】

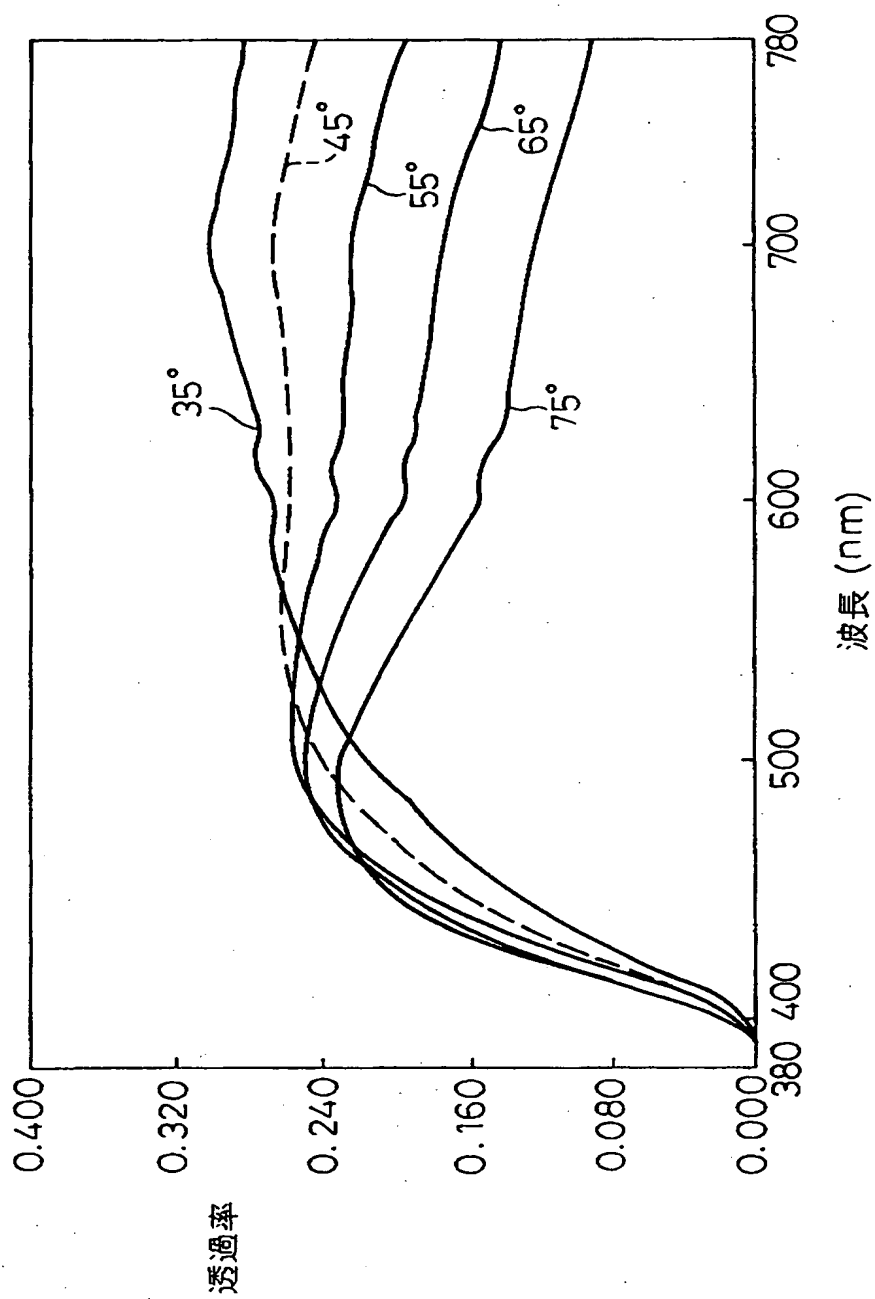
図 5





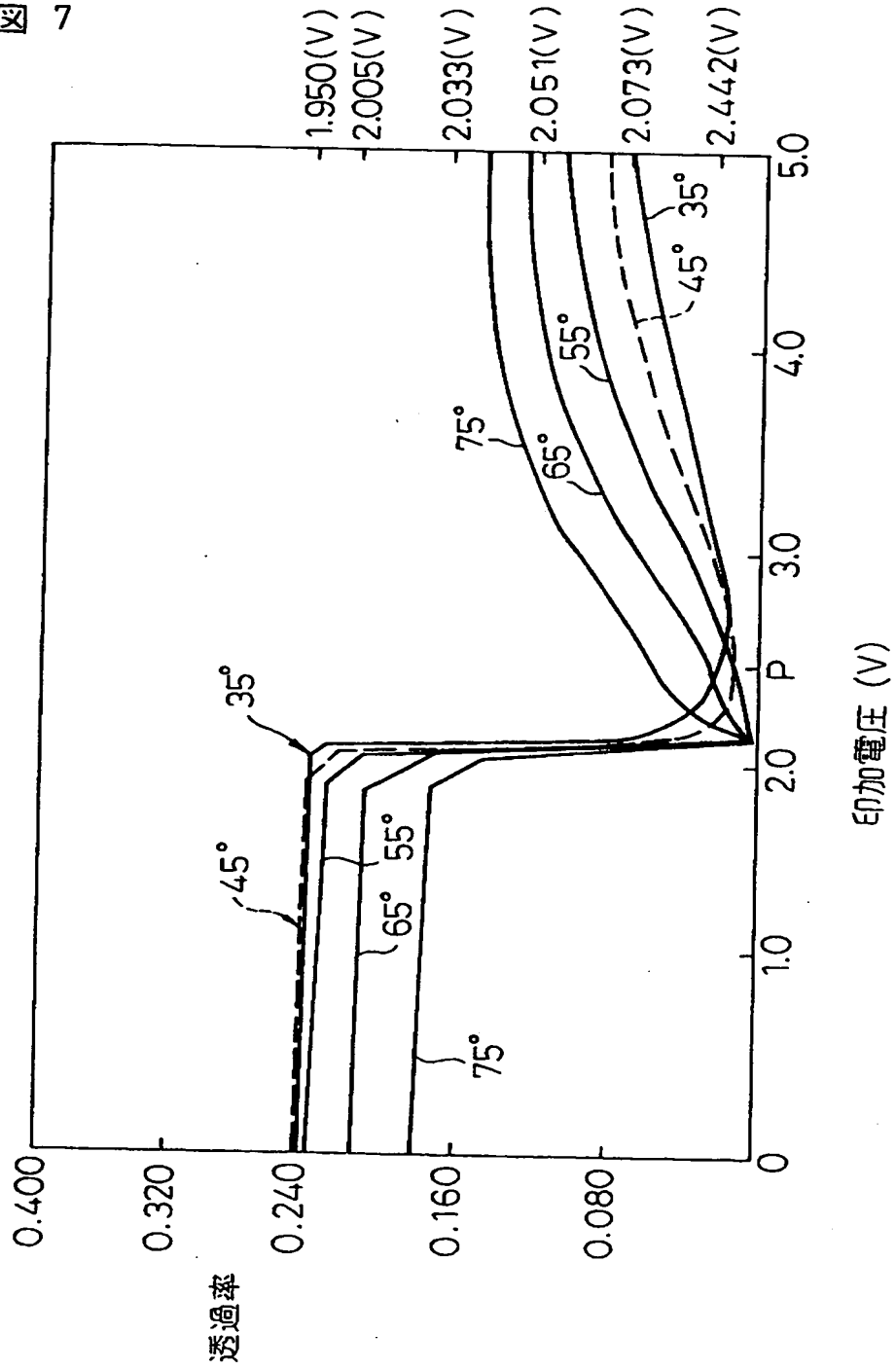
【図 6】

図 6



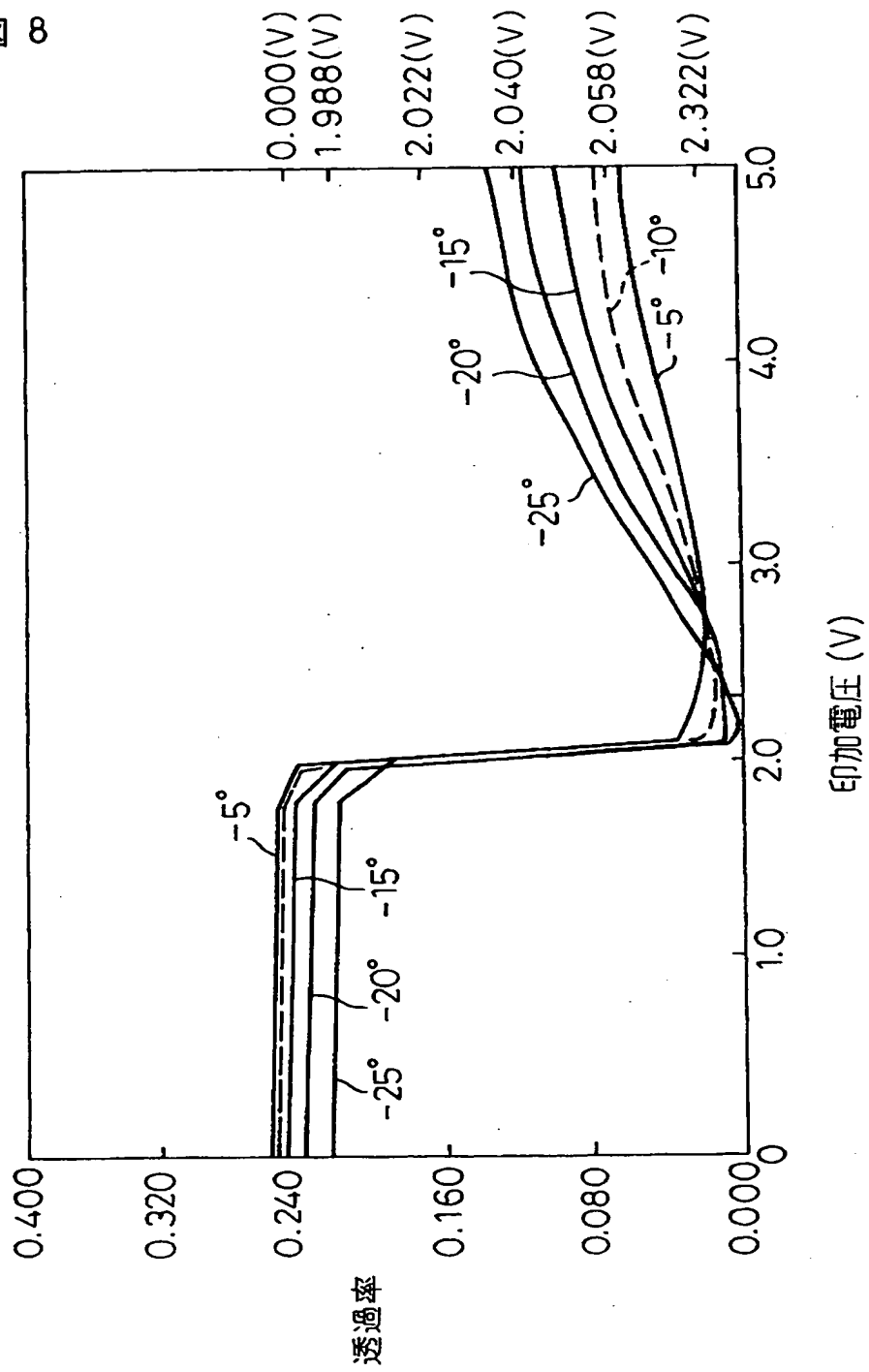
【図 7】

図 7



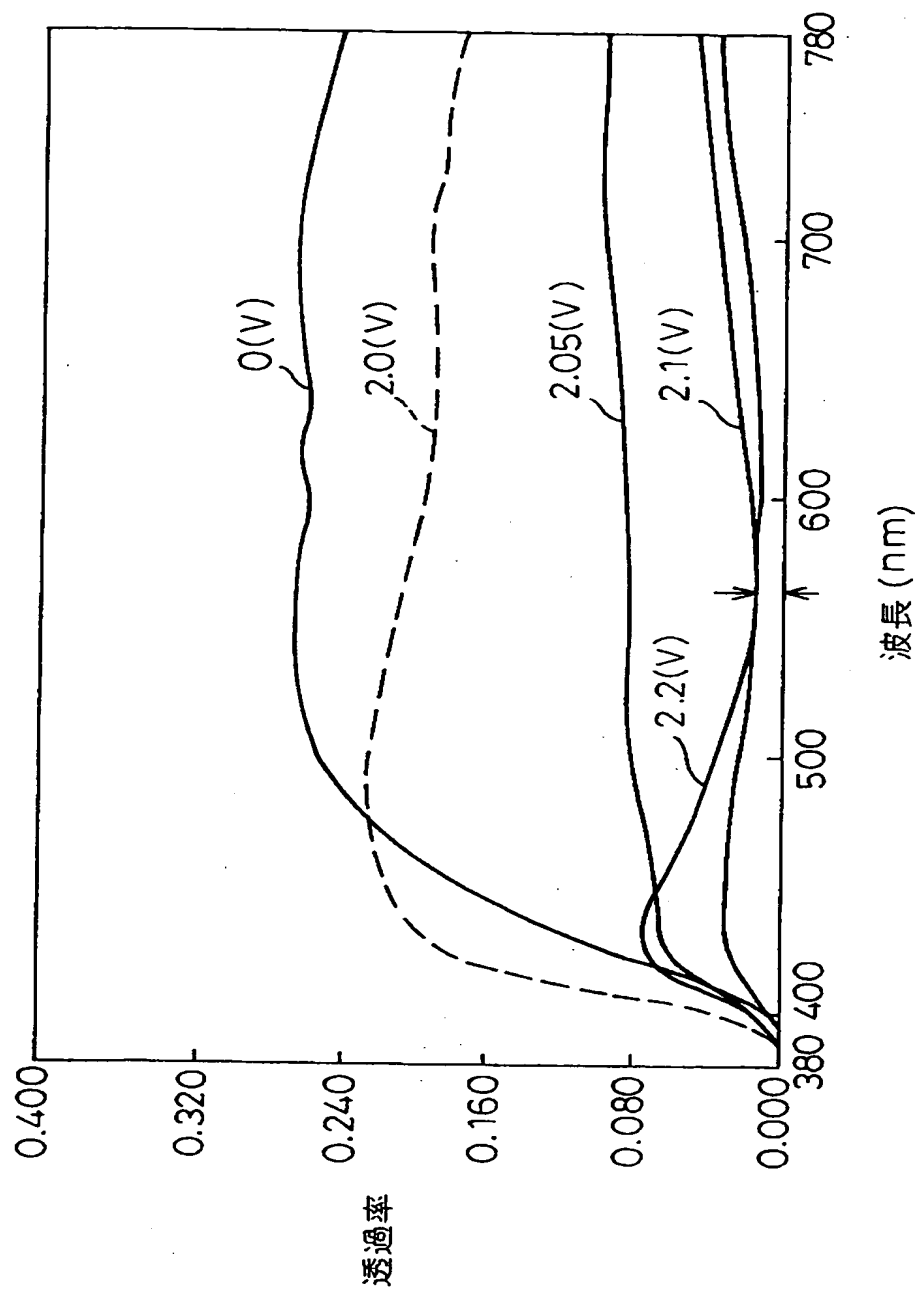
【图 8】

图 8



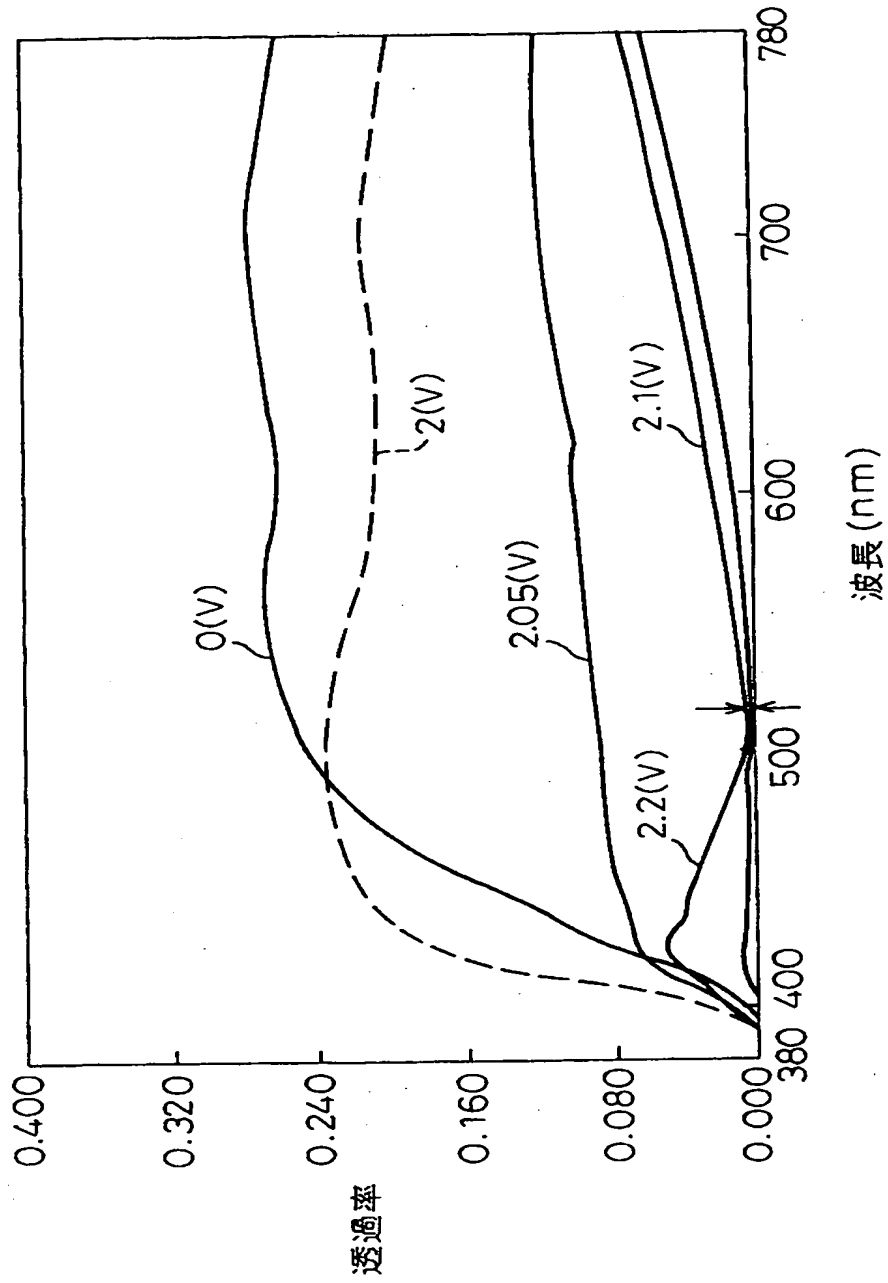
【図 9】

図 9



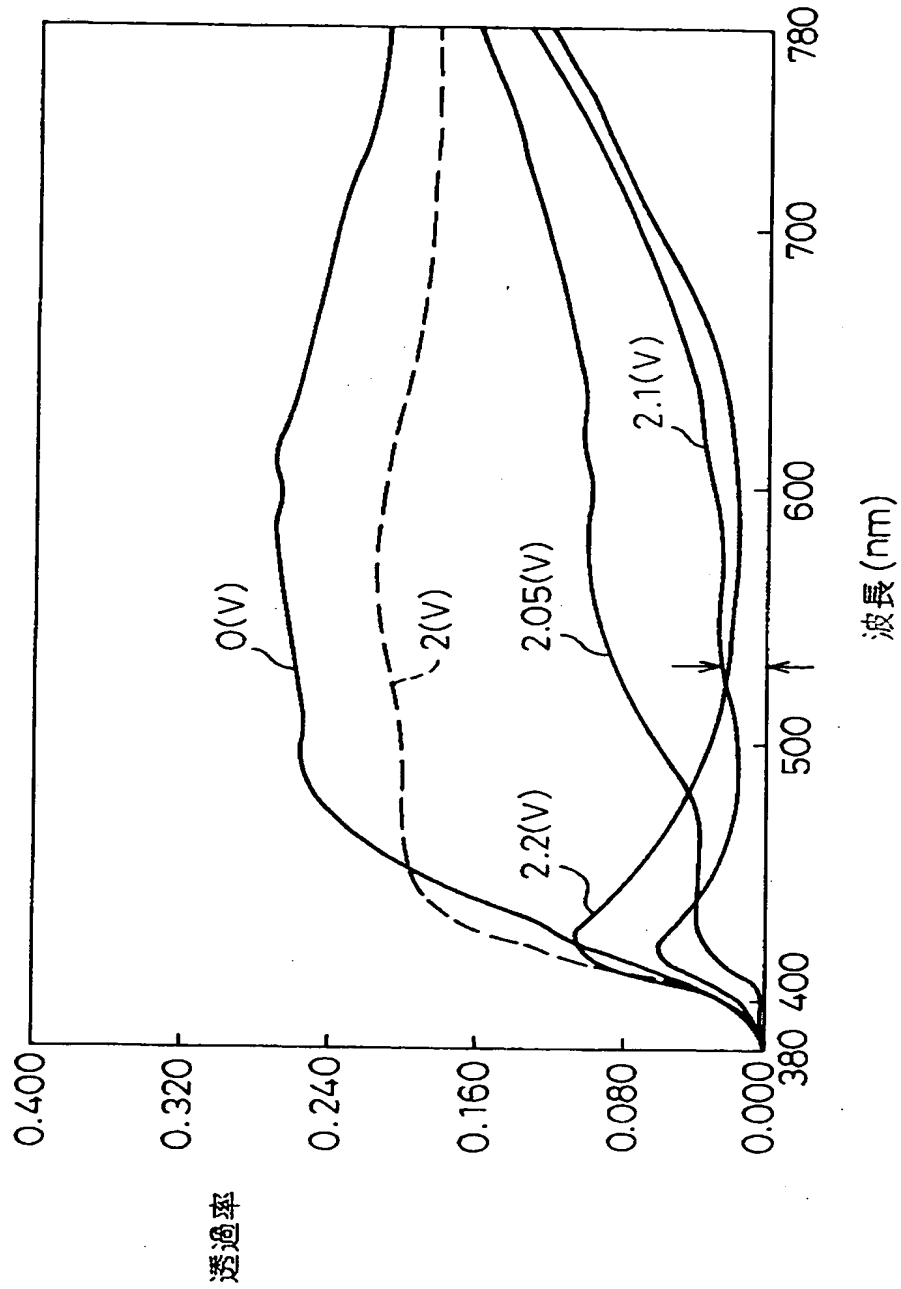
【図 10】

図 10



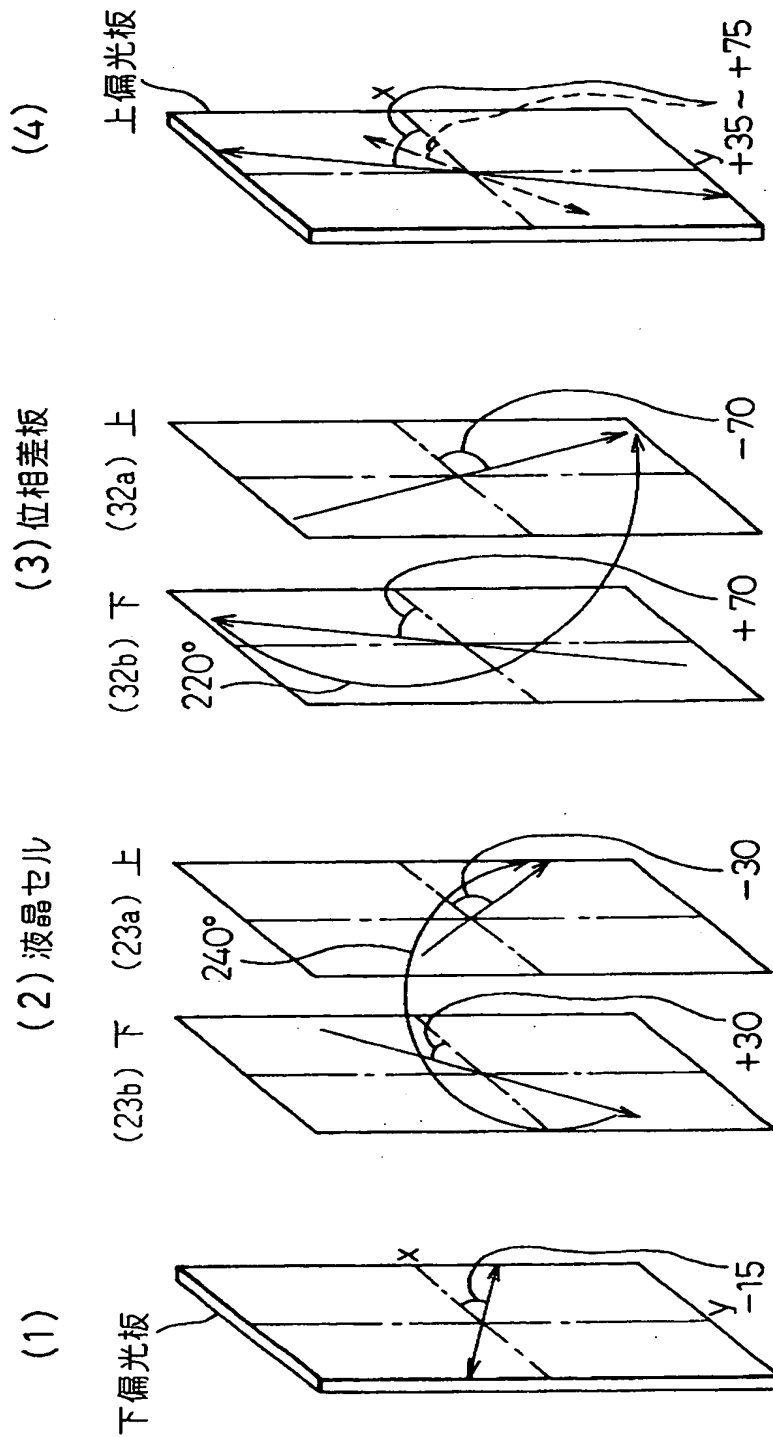
【図 11】

図 11



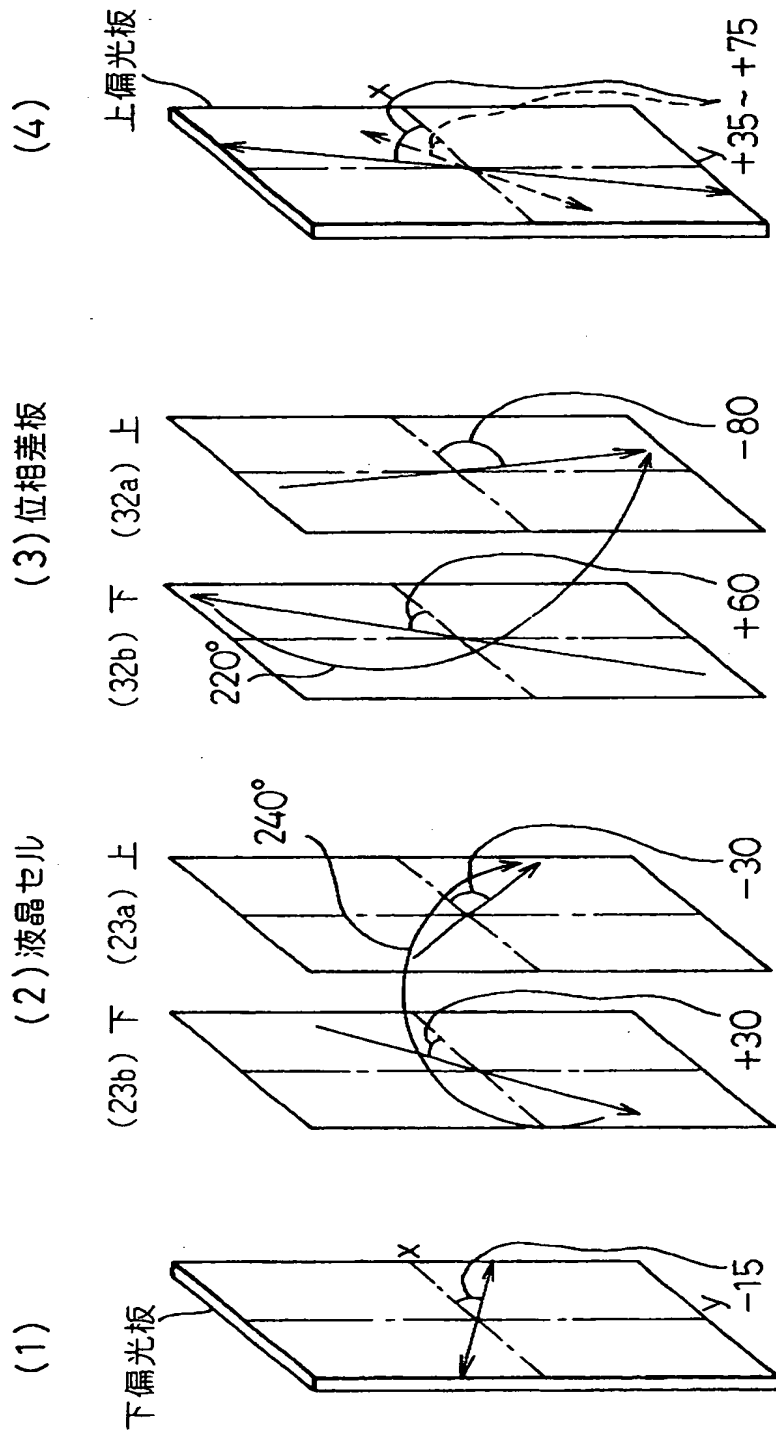
【図 12】

図 12



【図 13】

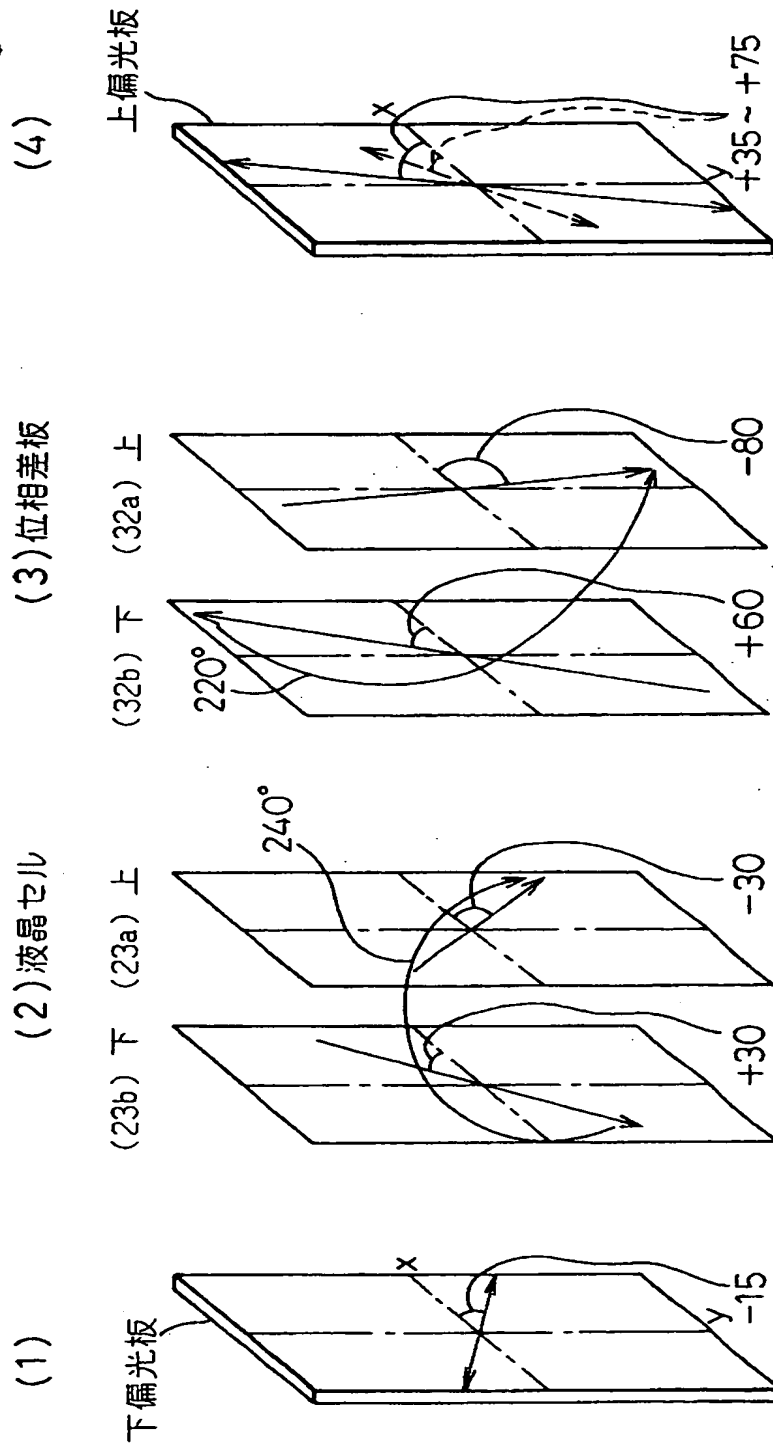
図 13





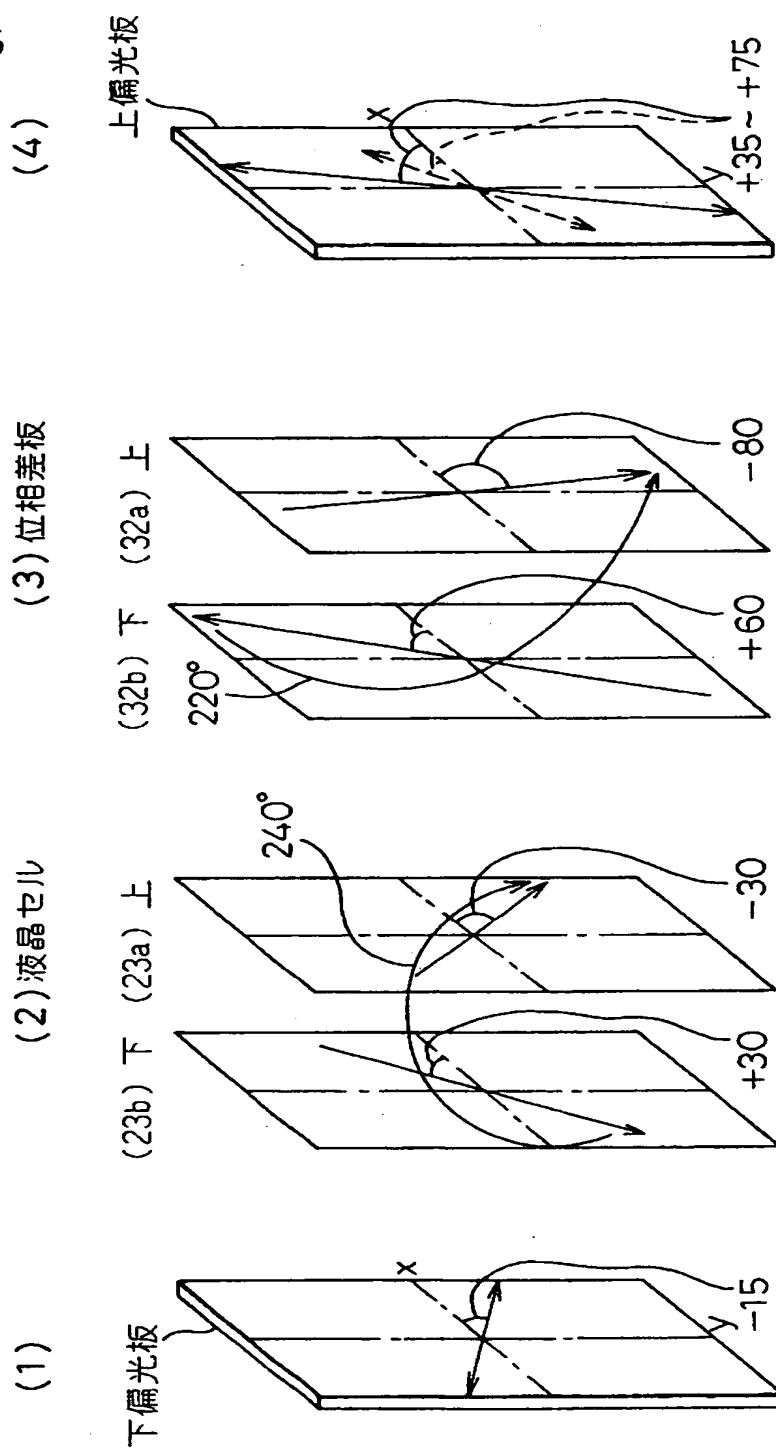
【図 14】

図 14



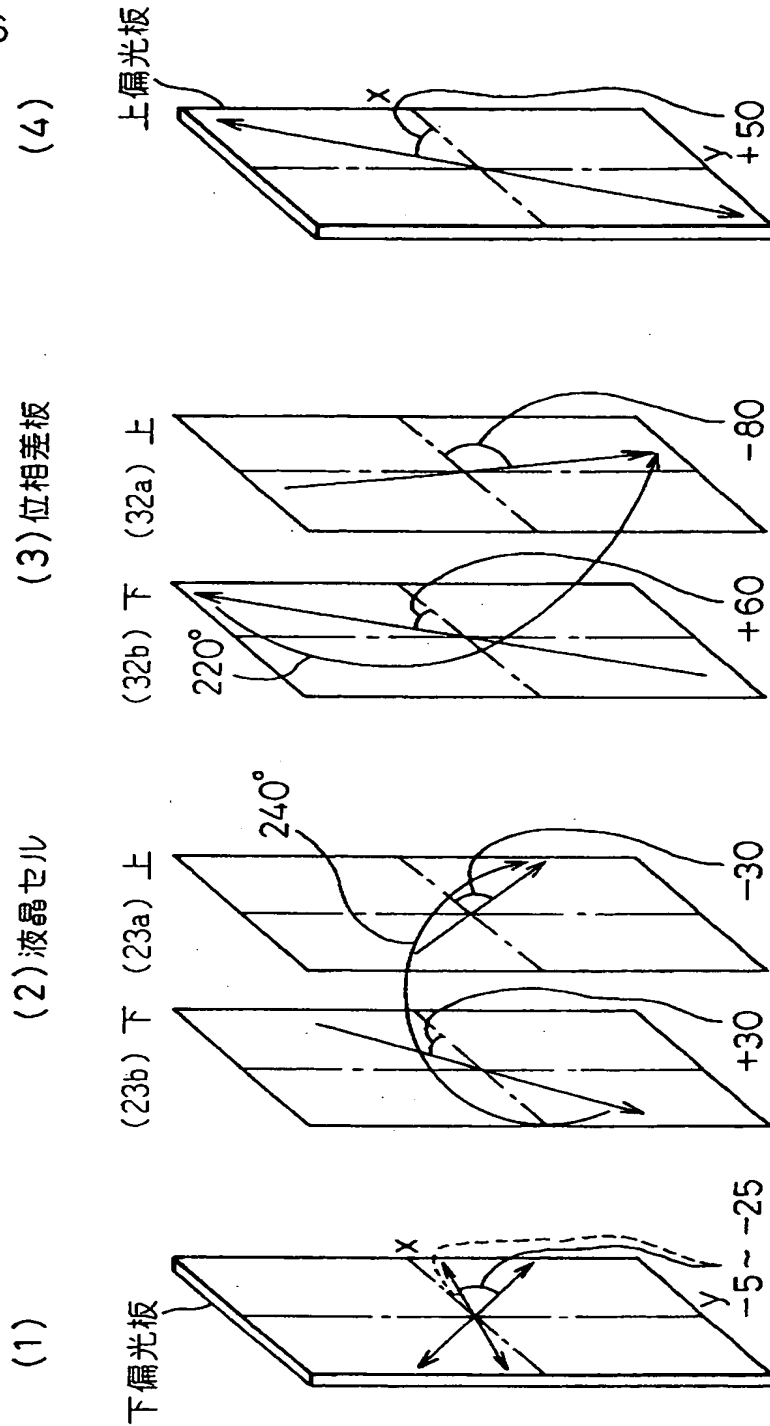
【図 15】

図 15



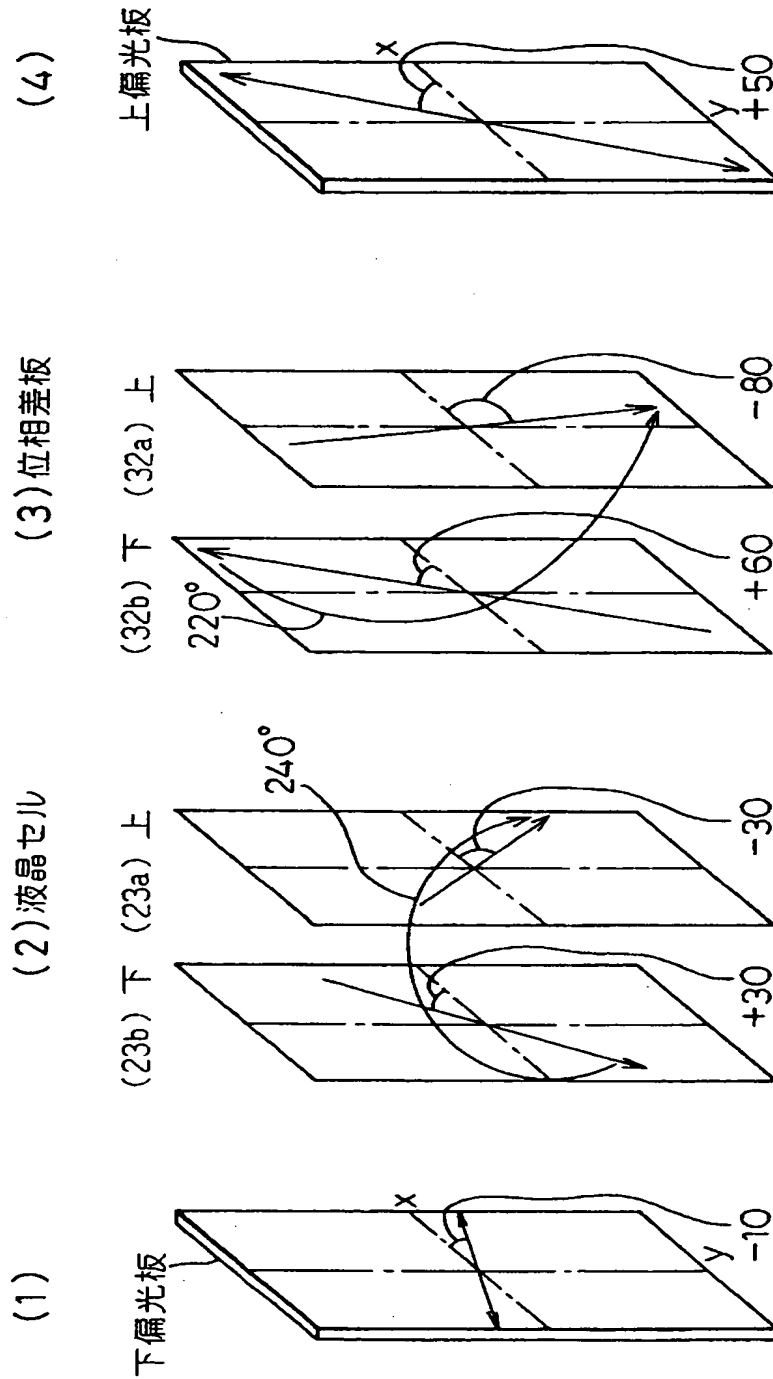
【図 16】

図 16



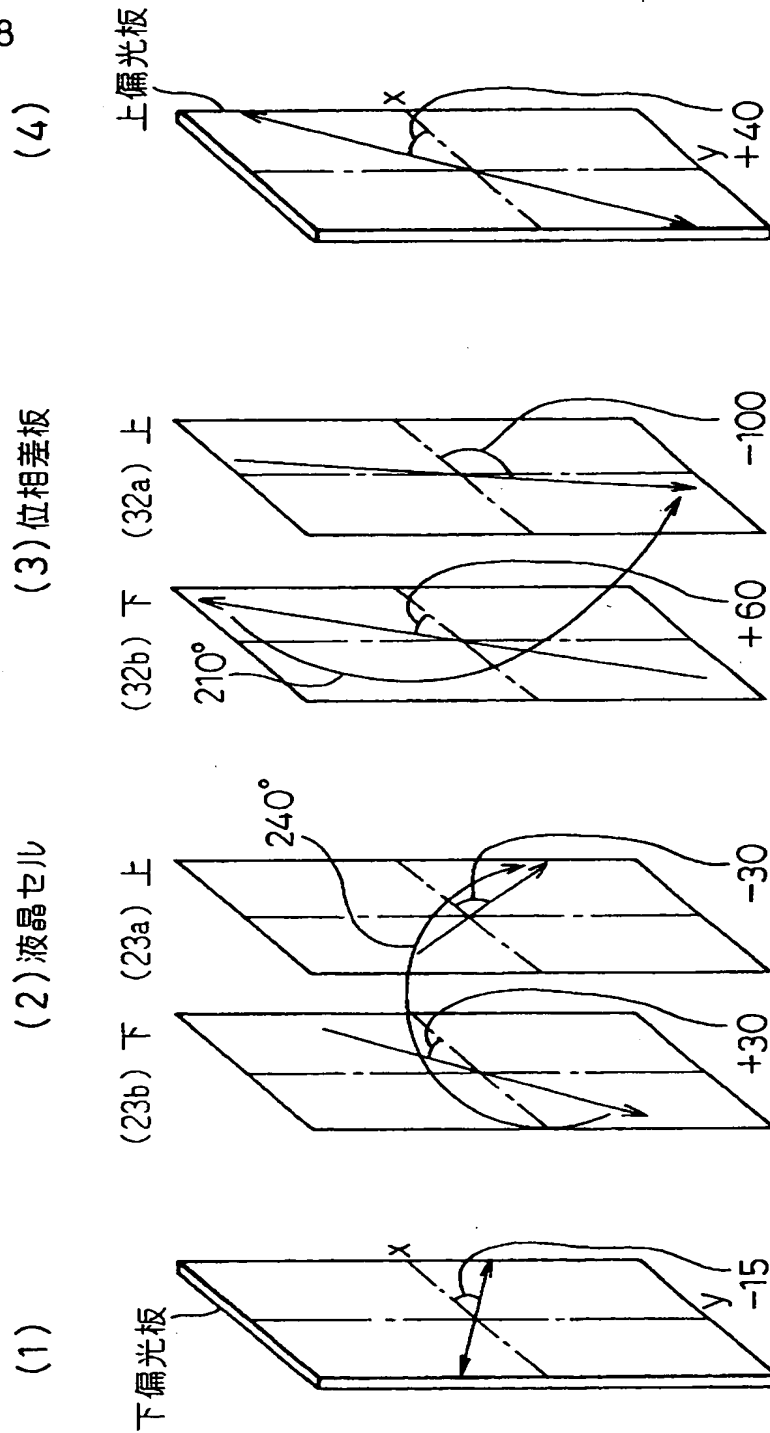
【図 17】

図 17



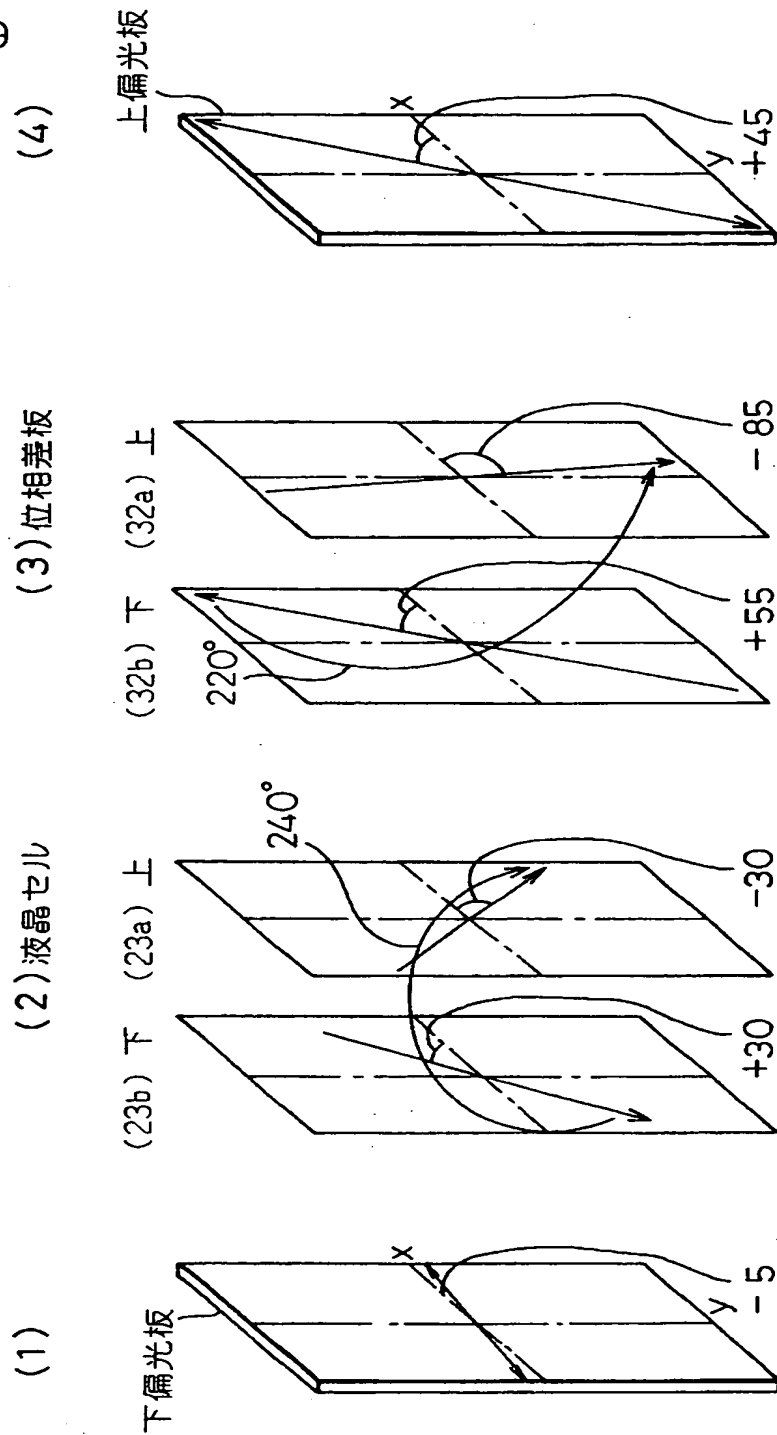
【図 18】

図 18



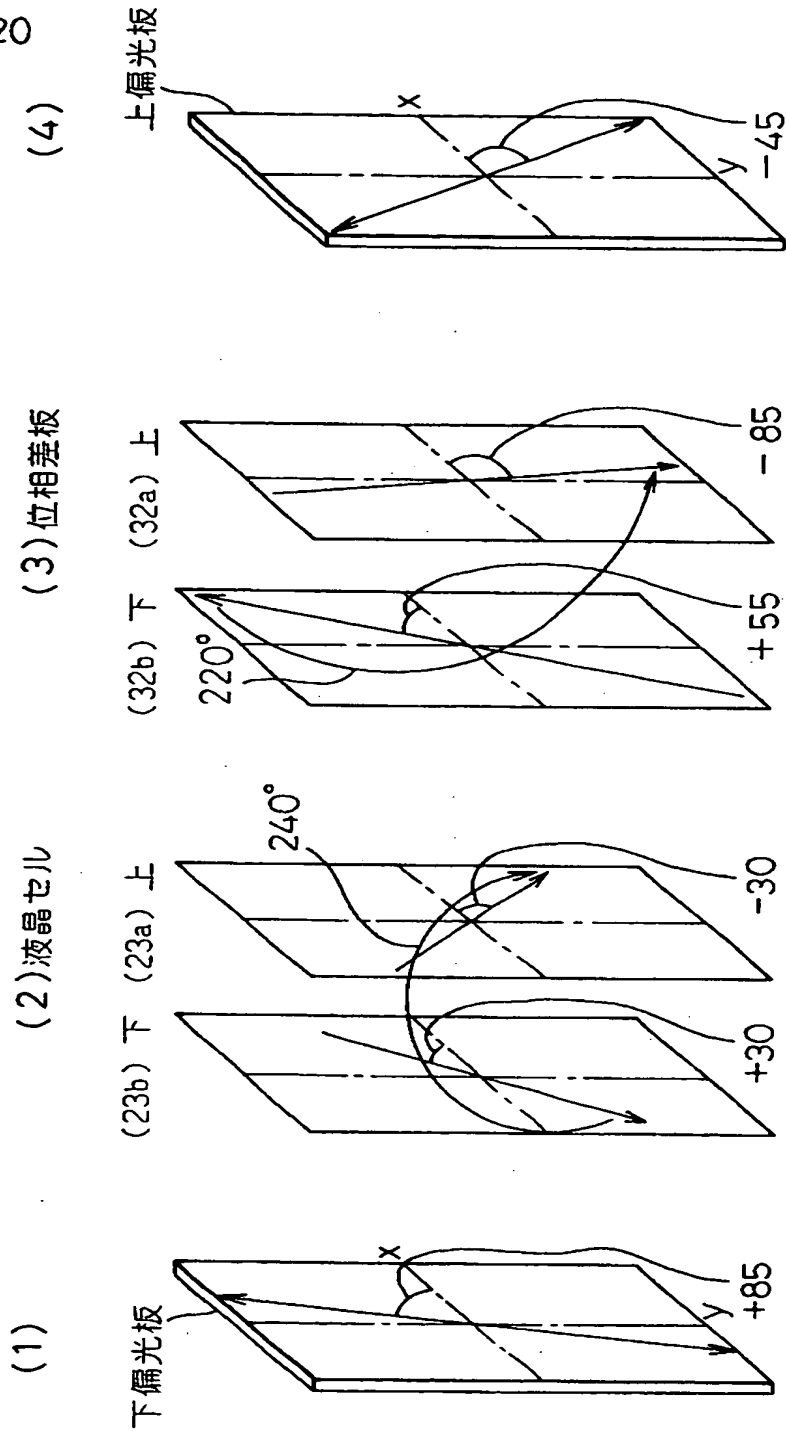
【図 19】

図 19



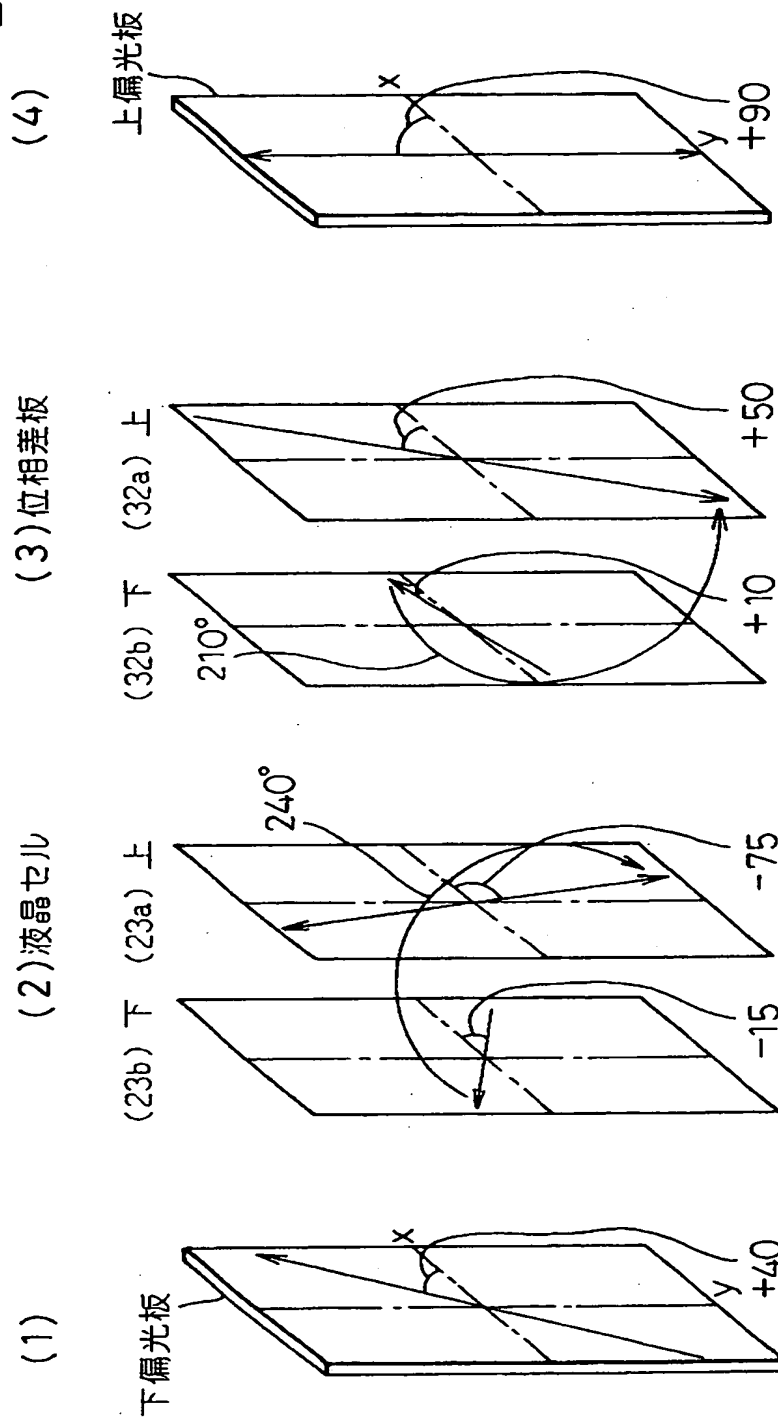
【図 20】

図 20



【図 21】

図 21





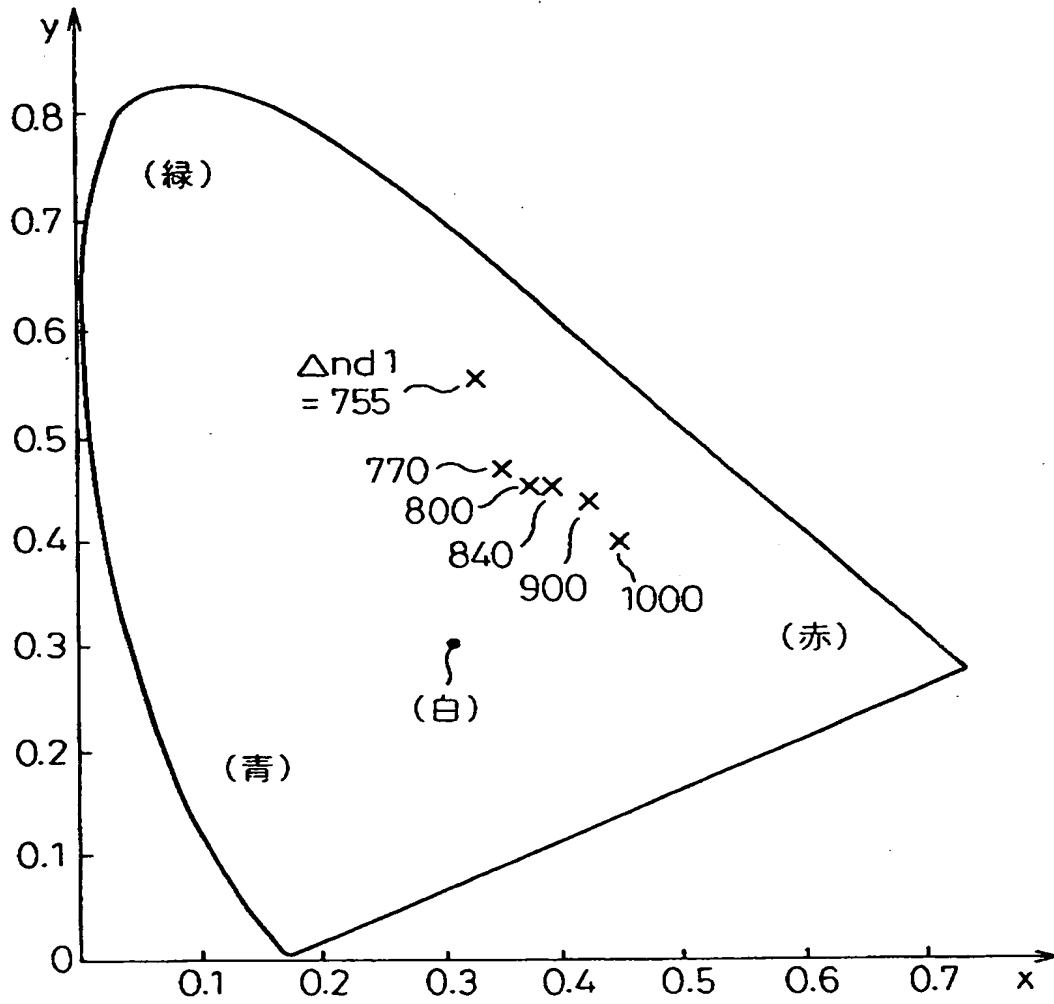
【図 22】

図 22

	220° ねじれ位相差	220° ねじれ位相差	位相差板	備考
白さ Y 値 (x, y)	0.259 ノーマル (0.338, 0.777)	0.260 ノーマル (0.346, 0.387)	0.260 薄緑 (0.33, 0.366)	0 (v)
中間調 (x, y)	灰 (0.329, 0.351)	灰 (0.333, 0.351)	灰 (0.384, 0.417)	2.05 (v)
黒さ Y 値 (x, y)	0.0187 青黒 (0.22, 0.194)	0.007 黒 (0.323, 0.165)	0.021 青黒 (0.245, 0.194)	2.15 (v)
コントラスト	13	35	11	1.925/2.15

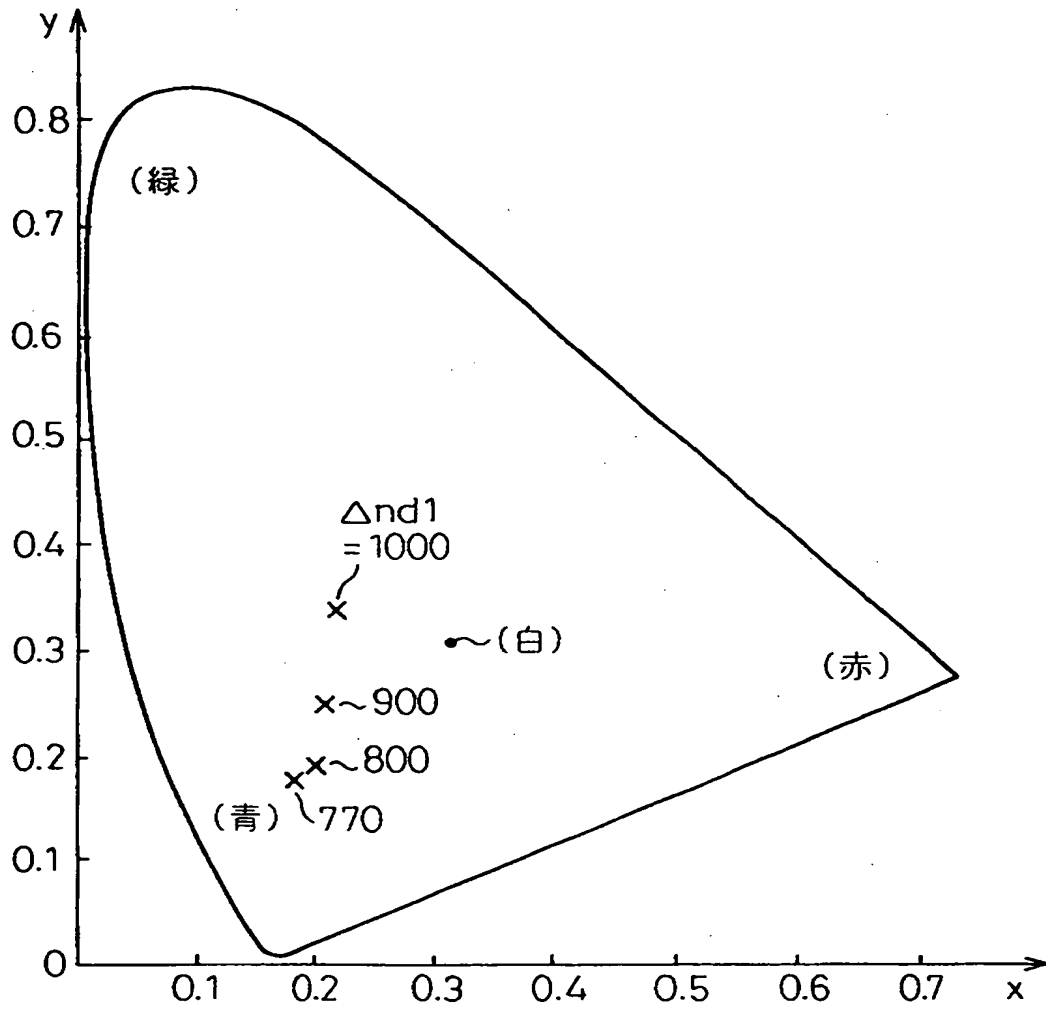
【図 23】

図 23



【図 24】

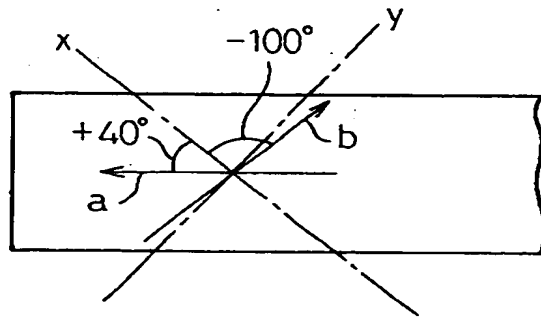
図 24



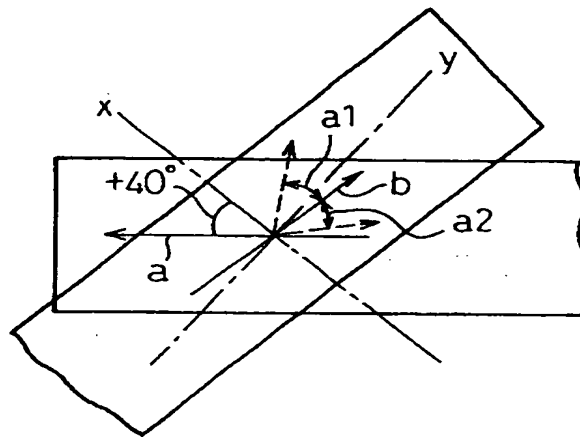
【図 25】

図 25

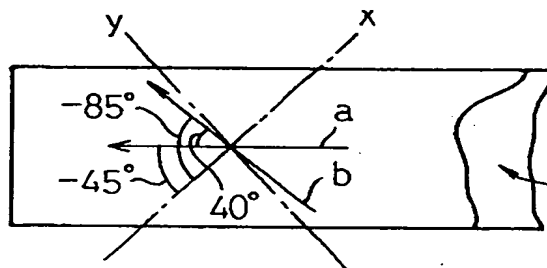
(A)



(B)

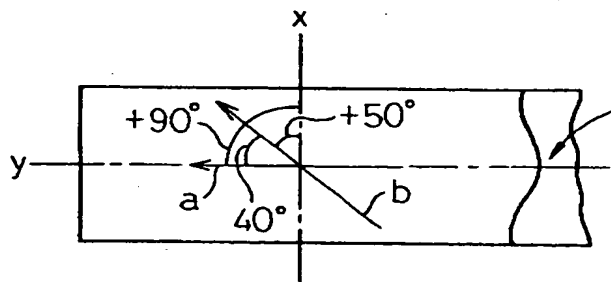


(C)



上偏光フィルムと  
上ポリマーフィルムの  
重ね合わせ

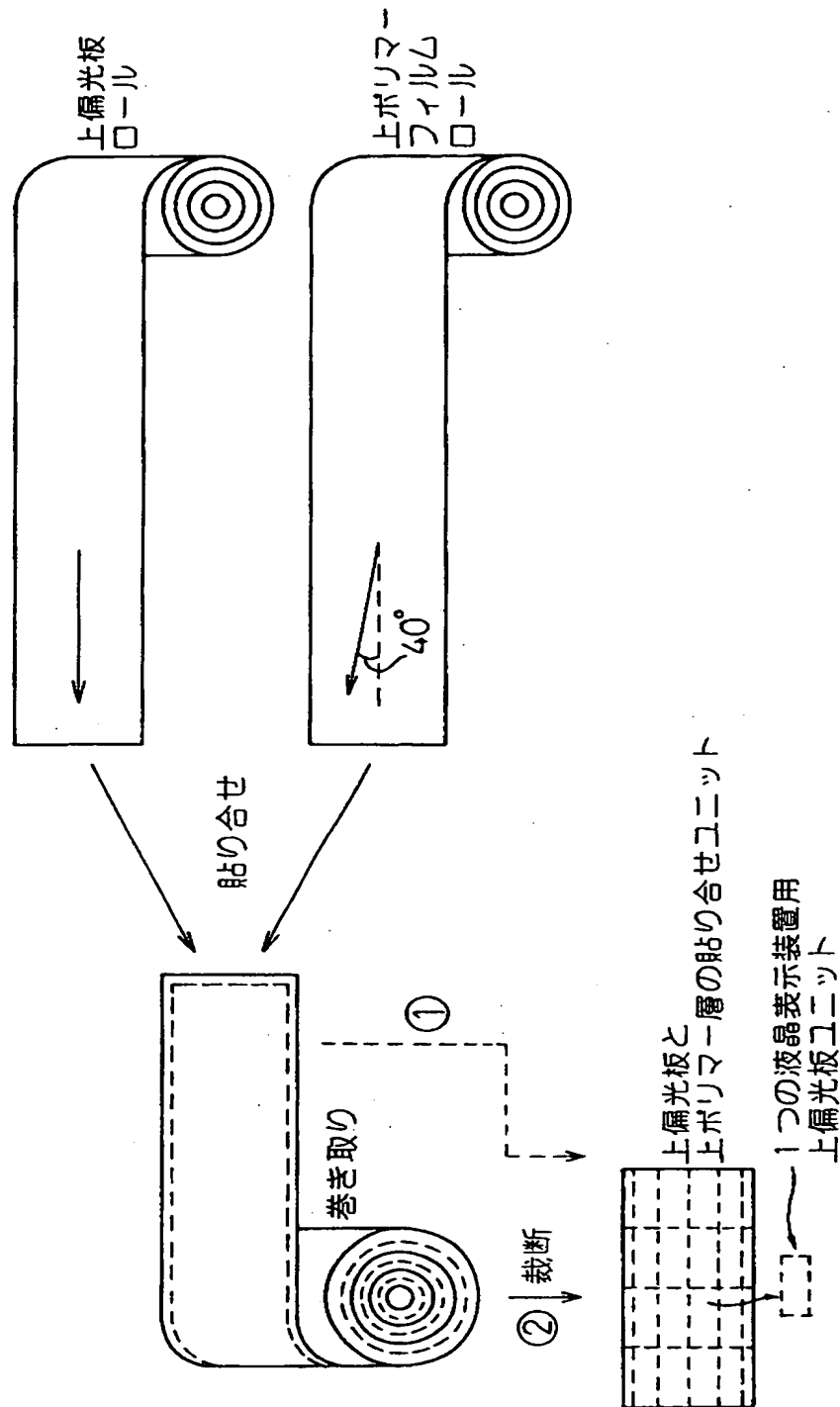
(D)



上偏光フィルムと  
上ポリマーフィルムの  
重ね合わせ

【図 26】

図 26



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 本発明の目的は、実験で得られた結果に基づき、偏光板の吸収軸と位相差板の分子配向方向の角度関係を具体的に規定することで、表示画面の着色を解消し明るく高コントラストな画質の液晶表示装置を提供することにある。

【解決手段】 第1の電極を有する第1の基板と第2の電極を有する第2の基板とを有し、第1及び第2の基板の間に $180^{\circ} \sim 260^{\circ}$ ツイスト配向しているネマチック液晶層24を挟持してなる液晶素子2と、第1の基板の外側に設けた第1の偏光板1と、第2の基板の外側に設けた液晶性ポリマー層を有するねじれ位相差板3と、ねじれ位相差板の外側に設けた第2の偏光板4とを備えた液晶表示装置において、ねじれ位相差板3のねじれ角の方向は、液晶素子2のツイスト配向の方向と逆方向であり、かつ液晶素子2のツイスト角より $10^{\circ} \sim 40^{\circ}$ 小さいように構成する。

【選択図】 図3

【書類名】 職権訂正データ  
 【訂正書類】 特許願

<認定情報・付加情報>

【特許出願人】

【識別番号】 000001960

【住所又は居所】 東京都新宿区西新宿 2 丁目 1 番 1 号

【氏名又は名称】 シチズン時計株式会社

【代理人】 申請人

【識別番号】 100077517

【住所又は居所】 東京都港区虎ノ門三丁目 5 番 1 号 虎ノ門 3 7 森ビ  
 ル 青和特許法律事務所

【氏名又は名称】 石田 敬

【選任した代理人】

【識別番号】 100100871

【住所又は居所】 東京都港区虎ノ門三丁目 5 番 1 号 虎ノ門 3 7 森ビ  
 ル 青和特許法律事務所

【氏名又は名称】 土屋 繁

【選任した代理人】

【識別番号】 100088269

【住所又は居所】 東京都港区虎ノ門三丁目 5 番 1 号 虎ノ門 3 7 森ビ  
 ル 青和特許法律事務所

【氏名又は名称】 戸田 利雄

【選任した代理人】

【識別番号】 100082898

【住所又は居所】 東京都港区虎ノ門三丁目 5 番 1 号 虎ノ門 3 7 森ビ  
 ル 青和特許法律事務所

【氏名又は名称】 西山 雅也

【選任した代理人】

【識別番号】 100081330

【住所又は居所】 東京都港区虎ノ門三丁目 5 番 1 号 虎ノ門 3 7 森ビ  
 ル 青和特許法律事務所

【氏名又は名称】 樋口 外治

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号

[000001960]

- |          |                  |
|----------|------------------|
| 1. 変更年月日 | 1990年 8月23日      |
| [変更理由]   | 新規登録             |
| 住 所      | 東京都新宿区西新宿2丁目1番1号 |
| 氏 名      | シチズン時計株式会社       |